

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 1998年11月30日

出 願 番 号
Application Number: 平成10年特許願第339218号

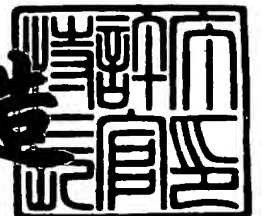
出 願 人
Applicant(s): アイシン精機株式会社
トヨタ自動車株式会社



2001年 6月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3054242



【書類名】 特許願

【整理番号】 AJ980617

【提出日】 平成10年11月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G08G 1/065
G07B 15/00

【発明の名称】 車上課金装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
社内

【氏名】 青 木 康 幸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
社内

【氏名】 寺 田 春 彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 古 田 泰 之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 柿 原 正 樹

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代表者】 豊 田 幹 司 郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代表者】 和田 明 広
【代理人】
【識別番号】 100076967
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉 信 興
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014362
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006329
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 車上課金装置
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クレジット情報を記憶する記憶手段；
 該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；
 課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段；
 課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段；
 該課金処理手段の該課金処理に支障を来す、上記各手段の少なくとも 1 つの異常を検出する手段；
 該異常検出手段が検出した異常をその発生時点情報と共に異常履歴メモリに書込む、異常情報書込み手段；および、
 異常履歴メモリに異常を表わすデータがあることを車外に向けて表示する表示手段；
 を備える車上課金装置。

【請求項 2】

車両の対地位置を検出するための GPS 測位手段；
 クレジット情報を記憶する記憶手段；
 該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；
 前記 GPS 測位手段が検出した対地位置に基づいて、課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段；
 課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段；および、
 前記 GPS 測位手段が対地位置検出不能のときそれが継続している間の車両走行距離が設定値以上になったときに異常を表わすデータをその発生時点情報と共に異常履歴メモリに書込む、異常情報書込み手段；

を備える車上課金装置。

【請求項 3】

クレジット情報を記憶する記憶手段；

該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；

課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段；

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段；

該課金処理手段の該課金処理に支障を来す、上記記憶手段又は読み書き手段の異常を検出する手段；および、

該異常検出手段が該異常を検出すると、該異常が無くなるか又は車両走行可とする電源がオフになるまで警報を発生する手段；

を備える車上課金装置。

【請求項 4】

前記異常検出手段が検出した異常をその発生時点情報と共に異常履歴メモリに書込む、異常情報書込み手段；を更に備える請求項 3 記載の車上課金装置。

【請求項 5】

車両の対地位置を検出するための GPS 測位手段；

クレジット情報を記憶する記憶手段；

該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；

前記 GPS 測位手段が検出した対地位置に基づいて、課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段；

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段；および、

前記 GPS 測位手段が算出する車両の速度に対応する発生頻度よりも車速パルスの発生頻度が異常に低いとき異常を表わすデータをその発生時点情報と共に異常履歴メモリに書込む、異常情報書込み手段；

を備える車上課金装置。

【請求項 6】

角速度検出手段を含む、車両の対地位置を検出するため測位手段；

クレジット情報を記憶する記憶手段；

該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；

前記測位手段が検出した対地位置に基づいて、課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段；

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段；および、

前記角速度検出手段が検出する角速度が設定値以上のとき車速パルスの発生頻度が異常に低いとき異常を表わすデータをその発生時点情報と共に異常履歴メモリに書込む、異常情報書込み手段；

を備える車上課金装置。

【請求項 7】

異常履歴メモリに異常を表わすデータがあることを車外に向けて表示する表示手段；を更に備える請求項 2，請求項 4，請求項 5 又は請求項 6 記載の車上課金装置。

【請求項 8】

特定の入力に応じて前記異常履歴メモリのデータを出力する異常情報読出し手段；および、

該異常情報読出し手段がデータを出力したことを条件に消去指示に応答して前記異常履歴メモリの異常を表わすデータを消去する、異常データ消去手段；

を更に備える、請求項 1，請求項 3 又は請求項 7 記載の車上課金装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載されて、車両が課金エリアを通行したときに所定の条件が成立したタイミングで、課金エリアの利用料金支払のためのデータ処理を行なう課金装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

有料道路では現在、ルート上に料金所を設けて、そこで車両を止めて課金作業を行っており、このような課金方法では、料金徴収に多大の労力が費やされ、時間が消費され、また料金所渋滞を生じてしまう。そこで、複数のルート上に車両通過判定器を設置し、複数のルート上のどのルートを走行してきたかを判定して課金するシステムが提案されている。その一例が特開平9-212794号公報に提示されている。このシステムは、分岐ルートならびに出入口（インター）が少く、インター間距離が比較的長い有料道路網では、車両通過判定器の設置個数が少くて済み、システム設定が容易である。

【0003】

また、残高更新が可能なプリペイド・カードを用いて、有料道路を出るときには、車両から、どのルートを走行してきたかを示す情報をアンテナ・ターミナルに送信し、アンテナ・ターミナルが、走行ルートに対応する料金を算出してこれを車両に送信し、車両はプリペイド・カードから該料金を引落すことから、料金支払のために車両を停止する必要はない。しかし、分岐ルートならびに出入口（インター）が多く、インター間距離が短い区間が多いが、道路網全体としての延べ距離数が大きい有料道路網などでは、車両通過判定器の設置個数が多くなり、その設置費用とメンテナンス費用が高額となる。

【0004】

一方、渋滞緩和、大気汚染低減、騒音低減、地域財源確保等の一手段として、特定地域すなわち特定エリアに対して課金することが考えられる。高速道路網が、狭幅線連続分布の課金領域であるのに対して、このような特定エリアの課金領域は、広面積の孤立領域となる。この場合、領域内道路網が複雑である可能性が高く、車両を止めて料金徴収を行なう料金所の設置は不合理であり、プリペイド・カードを用いる自動課金処理システムの採用が望ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、プリペイド・カードを用いて、車両上にて課金額を、カードの残金

から差し引いた残りを残金としてカードに更新記憶する車上の課金処理には、課金処理に必要な情報を整えるための機器（ハードウェア）と、プログラム（ソフトウェア）が必要であり、それらの故障や、課金を免れるためのユーザの工作によるそれらの動作不全によって、車上の課金処理が完遂しないことも考えられ、その対策が望まれる。

【0006】

例えば、車両の対地位置を把握するためにGPS測位装置を搭載して、車両の対地位置に基づいて、車両が課金エリアに入ったとき、課金エリアから出たとき、あるいは課金エリア内にあるときに、該エリアを1回通過する毎に、又は、該エリア内の走行距離対応で、もしくは、該エリア内滞在時間対応で、課金額を算出してカード残高をその分減額した値に更新する課金処理の場合には、例えばGPSアンテナがGPS衛星からの電波を受信し得ないように故意に遮蔽されると、課金エリアに車両が入ったことが認識されないため、課金処理が行われない。

また、カードリーダーにカードが挿入されないとき、カードリーダーが壊れているときには、カードに対する読み、書きアクセスが不能であるので、課金処理が実現しない。変造、偽造カードが使用されると、正当な課金者に対する料金支払が実現しない。カードの残金がマイナスのまま、その精算が行なわれない場合にも、料金支払が実現しない。

【0007】

GPS測位装置の代りに、あるいはその補助として、角速度センサと移動行程演算装置を備えて、角速度センサが検出する角速度から車両の進行方向の変化量を算出して車両の進行方向を把握し、同時に、車輪の所定微小角度の回転につき1パルス発生する車速パルスをカウントして走行距離を算出し、又は、車速パルスに基づいて車両速度を算出し車両速度を積分して走行距離を算出して、対地位置情報を更新して行く、ジャイロ航法による対地位置把握の場合には、車速パルス発生器又はその信号線が故障すると、車両の対地位置が不明となり、課金処理が行われない。

【0008】

また、課金エリア内走行距離に課金する場合で、車両の走行距離を、車速パル



スの積算値、又は車速パルスに基づいて算出した車速の積分値とする場合、車速パルスが途断えると、課金が行なわれない。

【0009】

本発明は、車両に搭載する課金装置の、課金不能を自動監視することを第1の目的とし、課金管理者による課金不能車両の摘発を容易にすることを第2の目的とし、課金管理者による未処理課金の集収を容易にすることを第3の目的とする。

【0010】

【課題を解決するための技術手段】

(1) クレジット情報(残高)を記憶する記憶手段(CRD)；

該記憶手段(CRD)からクレジット情報を読み出し該記憶手段(CRD)にクレジット情報を書込む、読み書き手段(5)；

課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段(20～26,2)；

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段(2)；

該課金処理手段(2)の該課金処理に支障を来たす、上記各手段の少なくとも1つの異常を検出する手段(2)；

該異常検出手段(2)が検出した異常をその発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書込む、異常情報書込み手段(2)；および、

異常履歴メモリに異常を表わすデータがあることを車外に向けて表示する表示手段(2,W4f2,W4f3)；

を備える車上課金装置。

【0011】

なお、理解を容易にするためにカッコ内には、図面に示し後述する実施例の対応要素の符号又は対応事項を、参考までに付記した。

【0012】

これによれば、課金処理に支障を来たす異常が、その発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書込まれ、課金処理異常が、表示手段(2,W4f2,W4f3)で車外に向けて表示される。課金管理者は、この表示の有無にて、道路上の課金異常

車両を見分けることができ、課金管理者による課金不能車両の摘発が容易である。課金管理者は、該表示がある車両を停車させて課金精算および正常な課金処理を行なうための修復を要求することが可能となる。

(2) 車両の対地位置を検出するためのGPS測位手段(ANTg, 20~22) ;

クレジット情報(残金)を記憶する記憶手段(CRD) ;

該記憶手段(CRD)からクレジット情報を読み出し該記憶手段(CRD)にクレジット情報を書込む、読み書き手段(5) ;

前記GPS測位手段(ANTg, 20~22)が検出した対地位置に基づいて、課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段(2) ;

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段(2) ; および、

前記GPS測位手段(ANTg, 20~22)が対地位置検出不能のときそれが継続している間の車両走行距離が設定値(速度×時間TVa)以上になったときに異常を表わすデータをその発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書込む、異常情報書込み手段(2) ;

を備える車上課金装置。

【0013】

例えばGPSアンテナ(ANTg)が遮蔽されると、その状態での車両走行距離が設定値(速度×時間TVa)になったときに、GPS異常が異常履歴メモリ(2)に書込まれる。ここでアンテナ遮蔽とは、例えばGPS受信機にて上空が開らけた場所で本来受信できるGPS衛星全ての受信レベルが0(全然受信できない)の状態となることを指す。遮蔽されてから連続して一定距離以上連続して遮蔽された状態が続いた場合は、意図的にGPS測位不能にされたとして、GPS異常を異常履歴メモリに書込む。

【0014】

走行距離の設定値は、その地域に存在するトンネル、山、ビル街の最大長さ等、自然物又は人工物によるGPS電波遮蔽が継続する走行距離に定める。後述の実施例では、車速パルスを用いる速度計算によって得られる車両走行速度で、走行距離設定値(例えば50m)を割って得る所要時間値TVaを設定値に定めて



、GPS測位不能がTVa以上継続したときGPS異常を異常履歴メモリ(2)に書込む。車両停止中は、経過時間の計測を停止する。

(3) クレジット情報(残金)を記憶する記憶手段(CRD)；

該記憶手段(CRD)からクレジット情報を読み出し該記憶手段(CRD)にクレジット情報を書込む、読み書き手段(5)；

課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段(20~26,2)；

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段(2)；

該課金処理手段(2)の該課金処理に支障を来たす、上記記憶手段(CRD)又は読み書き手段(5)の異常を検出する手段(2)；および、

該異常検出手段(2)が該異常を検出すると、該異常が無くなるか又は車両走行可とする電源がオフ(IGswオフ)になるまで警報(警告報知1)を発生する手段(2)；を備える車上課金装置。

【0015】

例えば、読み書き手段(5)への記憶手段(CRD)の装着なし、読み書き手段(5)の故障などにより、記憶手段(CRD)に対するデータの読取り、書込みが出来ないとき、ならびに、クレジット情報(残金)がマイナス値(支払不足)のとき、警報発生手段(2)が警報(警告報知1)を発生する。この警報が、適正な記憶手段(CRD)の読み書きと適正な課金処理(残金が+)となるか、あるいは駐車するまで継続するので、運転者は辛抱できなくなって、適正な記憶手段(CRD)による適正な課金処理(残金が+)を可能とするアクションをとる可能性が高い。すなわち該警報は、適正課金処理をうながす効果が高い。

(4) 前記異常検出手段が検出した異常をその発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリに書込む、異常情報書込み手段(2)；を更に備える上記(3)の車上課金装置。

【0016】

これによれば、記憶手段(CRD)関連の、課金処理に支障を来たす異常が、その発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書込まれるので、後の、異常履歴の確認や未払料金の追徴が可能になる。

(5) 車両の対地位置を検出するためのGPS測位手段(ANTg,20~22) ;

クレジット情報(残金)を記憶する記憶手段(CRD) ;

該記憶手段(CRD)からクレジット情報を読み出し該記憶手段(CRD)にクレジット情報を書込む、読み書き手段(5) ;

前記GPS測位手段(ANTg,20~22)が検出した対地位置に基づいて、課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段(2) ;

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段(2) ; および、

前記GPS測位手段(ANTg,20~22)が算出する車両の速度に対応する発生頻度よりも車速パルスの発生頻度が異常に低いとき異常を表わすデータをその発生時点情報(時刻)と共に異常履歴メモリ(2)に書込む、異常情報書込み手段(2) ;
を備える車上課金装置。

【0017】

車速パルスは、距離課金をする場合には、走行距離を算出するために用いられる。また、トンネル内などGPS測位手段(ANTg,20~22)による測位が不可の状態、ジャイロによる方向検出と合せた移動方向および距離演算のためにも用いられる。悪意のユーザが、車速パルス発生器又はそれに接続した信号線に工作又は改造を施して車速パルスが現われないか、あるいは、発生頻度が低くなるようにした場合は、距離課金額が0か僅少になってしまう。その対策として、GPS測位手段(ANTg,20~22)および車速パルス共に正常であれば、GPS測位手段(ANTg,20~22)がGPS測位に従って算出する車両走行速度と、車速パルスの所定時間内の発生数又は周期の計測によって算出する車両走行速度とは略等しくなることに着目した。

【0018】

GPS測位手段(ANTg,20~22)が正常であって、車速パルスが、課金回避又は課金額減少となる異常な場合、GPS測位手段(ANTg,20~22)が算出する車両の速度に対応する発生頻度よりも車速パルスの発生頻度が異常に低くなる。このとき異常情報書込み手段(2)が、異常を表わすデータをその発生時点情報(時刻)と共に異常履歴メモリ(2)に書込む。これにより、後の、車速パルス異常の履歴の

確認や未払料金の追徴が可能になる。

(6) 角速度検出手段(25)を含む、車両の対地位置を検出するため測位手段(20, 25) ;

クレジット情報(残金)を記憶する記憶手段(CRD) ;

該記憶手段(CRD)からクレジット情報を読み出し該記憶手段(CRD)にクレジット情報を書込む、読み書き手段(5) ;

前記測位手段(20,25)が検出した対地位置に基づいて、課金領域に対する車両の進入を検出する進入検出手段(2) ;

課金領域の通行に対応して、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報を、課金料に従って更新する課金処理手段(2) ; および、

前記角速度検出手段(25)が検出する角速度が設定値以上のとき車速パルスの発生頻度が異常に低いとき異常を表わすデータをその発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書込む、異常情報書込み手段(2) ;

を備える車上課金装置。

【0019】

走行速度が低速の場合、GPS測位手段(ANTg,20~22)の測位に基づいて算出する車両の速度は不正確であり、上記(5)の態様では、車速パルス異常検出が不正確になると考えられる。そこでこの実施態様(6)では、角速度検出手段(25)を用いて車速パルス異常を判定する。車両が旋回(交差点での右左折や車線変更)するときは車両走行中であり、角速度検出手段(25)がかなりの角速度を検出する。このとき車速パルスの発生頻度が異常に低いと、異常情報書込み手段(2)が、車速パルス異常を表わすデータをその発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書込む。これにより、後の、車速パルス異常の履歴の確認や異常事態の追求が容易である。

(7) 異常履歴メモリ(2)に異常を表わすデータがあることを車外に向けて表示する表示手段(2,W4f2,W4f3) ; を更に備える上記(2), (4), (5)又は(6)の車上課金装置。

【0020】

課金処理異常が、表示手段(2,W4f2,W4f3)で車外に向けて表示される。課金管

理者は、この表示の有無にて、道路上の課金異常車両を見分けることができ、課金管理者による課金不能車両の摘発が容易である。課金管理者は、該表示がある車両を停車させて課金精算および正常な課金処理を行なうための修復を要求することができる。

(8) 特定の入力に応じて前記異常履歴メモリ(2)のデータを出力する異常情報読出し手段(2)；および、

該異常情報読出し手段(2)がデータを出力したことを条件に消去指示(クリア指示)に応答して前記異常履歴メモリ(2)の異常を表わすデータを消去する(図7)、異常データ消去手段(2)；

を更に備える、上記(1)，(3)又は(7)の車上課金装置。

【0021】

表示手段(2,W4f2,W4f3)の異常表示がある車両を停車させた課金管理者(課金システム運営体の職員又は委任を受けた警察官)は、特定の入力を異常情報読出し手段(2)に与えて、異常履歴メモリ(2)のデータを出力することができる。後述の実施例では、出力データを車上のディスプレイに表示しかつ課金管理者が持参するデータコレクタのプリンタにてプリントアウトし、かつ該データコレクタ内の記憶手段に書込む。

【0022】

課金管理者は、このプリントアウトを提示してプリントデータ(故障又は不正)に対する同意を求めて、未課金分の精算と、課金処理システムの修復を迫る。これらの同意を得て、未課金料金を受領しかつ新規の十分な残金がある記憶手段(CRD)を車上乘員が購入すると、課金管理者は、消去指示(クリア指示)を異常データ消去手段(2)に与える。先にデータの出力をしているので、この消去指示に応じて異常データ消去手段(2)が異常履歴メモリ(2)の異常を表わすデータを消去する。これによって、精算の済んだ不正情報がメモリから消える。

【0023】

異常履歴メモリ(2)のデータ消去が、特定の入力に対応したデータ出力と消去指示(クリア指示)の入力を条件に行なわれるので、特定の入力を、課金管理者のみが実行しうるようにしておけば、異常履歴メモリ(2)上の異常(不正)情報の

保全の信頼性が高い。

【0024】

本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになるう。

【0025】

【実施例】

図1に本発明の一実施例のシステム構成を示す。車両に搭載された車載課金装置1は、内蔵された電話ユニット8（後述）及びアンテナANTtを介して、報知局30（管理局）と通信して、データをやり取りする。また、衛星からの電波をGPSアンテナANTgで受信し、内蔵されたGPS測位装置（20～28：後述）により車両の位置および走行方向を認識して、走行地を表わす地図と共に表示する。受信可衛星数が不足の場合あるいは衛星からの電波受信が不可の場合には、ジャイロを用いる方向検出と走行速度の積算による車両位置演算で不足の情報を補う。あるいは車両位置認識を行なう。

【0026】

図2には、車載課金装置1の構成を示す。図2を参照すると、車載課金装置1には、車両上のバッテリーから直流電圧+Bが常時与えられ、電源回路PSCが、GPS情報処理ECU20および課金制御ECU2のCPUに動作電圧を与えている。これにより、課金制御ECU2のCPUの内部メモリ、および、CPUの外ではあるが課金制御ECU2の内部にある内部メモリにデータが常時保持（保存）されている。

【0027】

車両のイグニッションキースイッチIGswが閉じると（車両走行可とする車両電源がオンになると）、電源回路PSCが、車載課金装置1の全回路に動作電圧を与える。イグニッションキースイッチIGswの開（Si=L）は、課金エリア（課金エリア）内滞在時間の計測停止（中断）を指示し、閉（Si=H）は、課金エリア内滞在時間の計測継続を指示する。

【0028】

GPS測位装置（20～28）は、受信アンテナANTg、GPS受信機21

、GPS復調器22、表示装置24、圧電振動ジャイロ25、高度センサ26、GPS情報処理ECU（電子制御装置）20、操作ボード23、地図検索エンジン27および地図データベース28を備えている。GPSの各衛星から送られる1.57542GHzの電波が、受信アンテナANTgを介してGPS受信機21で受信され、電波に乗った情報、即ち衛星の軌道を示す関数、時刻等の情報がGPS復調器22で復調され、GPS情報処理ECU20に入力される。GPS情報処理ECU20は、アルマナックデータメモリおよびデータバッファ用のメモリならびに入出力インターフェース（電気、電子回路）を備える、マイクロプロセッサ（CPU）を中心とするコンピュータシステムであり、CPUが、GPS衛星から送られる情報に基づいて、自車の位置を示す情報（緯度、経度、高度）を生成し、かつ、この位置情報の時系列推移に基づいて自車の進行方向および進行速度を算出する。検索エンジン27が、CPUが生成した位置情報に従って、地図データベース28から、該位置を含む1頁（1画面）の地図データを読み出してこれを表示装置24に表示して表示上の現在位置に、進行方向をも示す現在位置指標を表示する。

【0029】

受信アンテナANTg、GPS受信機21、GPS復調器22及び表示装置24の基本的な構成、ならびにGPS情報処理ECU20の基本的な動作は、既に市販されている公知の装置の各構成要素と同様である。

【0030】

しかし、本発明の実施のために、GPS情報処理ECU20のCPUの動作プログラムには、課金制御ECU2からのデータ転送要求に応答して、車両（車載課金装置1）の現在位置（対地位置）、進行方向、進行速度および現在日時を、課金制御ECU2に転送し、かつ、課金制御ECU2が転送してくる課金領域情報を読み込んで内部メモリに格納し、表示装置24上の表示地図上の、課金領域情報によって規定される領域すなわち課金領域に、課金エリア表示（網掛け）を重ねるプログラムが付加されている。

【0031】

圧電振動ジャイロ25及び高度センサ26が出力するアナログ信号は、それぞ

れGPS情報処理ECU20に入力され、ECU20のCPUは、A/D変換器を介してデジタルデータに変換して読込む。GPS復調器22から出力される情報及びGPS復調器22を制御する情報は、GPS情報処理ECU20のI/Oポートを介してCPUに入力又はCPUから出力される。

【0032】

GPS情報処理ECU20は、「3衛星測位演算」又は「4衛星測位演算」によって自車位置の三次元座標 U_x , U_y , U_z を算出する。

【0033】

「3衛星測位演算」では、予め定めた3元連立方程式に、3個の衛星から受信した3組のデータをそれぞれパラメータとして代入し、この連立方程式を解くことにより、未知数である受信点の緯度、経度、及び受信側の時計の誤差を求める。受信点の高度は、この例では高度センサ26が出力する信号から計算により求め、既知データとして上記方程式に代入する。また「4衛星測位演算」では、予め定めた4元連立方程式に、4個の衛星から受信した4組のデータをそれぞれパラメータとして代入し、この連立方程式を解くことにより、未知数である受信点の緯度、経度、高度、及び受信側の時計の誤差を求める。また、これらのいずれかの測位演算を実行することにより、受信側の時計の誤差が得られるので、この誤差情報に基づいて内部時計の日時を校正する。

【0034】

GPS測位により対地位置情報を算出すると、GPS情報処理ECU20は、前回算出した対地位置と比較して車両の進行方向および進行速度を算出し、今回算出した対地位置に基づいて地図データメモリ28から、該位置を含む1頁（1画面）の地図データを読み出してこれを表示装置24に表示して表示上の現在位置に、進行方向をも示す現在位置指標を表示し、そして課金制御ECU2から受信し内部メモリにセーブしている課金領域情報によって規定される領域すなわち課金領域、の少くとも一部が、表示装置24上の表示領域に含まれるときには、表示画面上の該当領域に、課金エリア表示（網掛け）を重ねる。この付加表示により、運転者は、表示装置24の表示面上で課金領域を認識することができる。

【0035】

課金制御 ECU 2 も、入出力インターフェース（電気、電子回路）を備える、マイクロプロセッサ（CPU）を中心とするコンピュータシステムであり、CPU は、アンテナ ANT t、電話ユニット 8 及びモデム 7 を介して、報知局 30 との間で、各種情報を送受信することができる。拡張シリアル入出力ポート 6 は、データのシリアル入出力およびシリアル／パラレル変換入出力を行なう。

【0036】

マイク MIC により入力された運転者の声は、音声認識ユニット 9 を介して、単語の文字を表すデジタルデータに変換されて課金制御 ECU 2 の CPU に入力される。さらに、CPU は、音声合成ユニット 10 及び切替スイッチ SW 11 を介して、必要に応じて車載スピーカ SP で、運転者向けのメッセージ（出力情報）を報知（発声）する。切替スイッチ SW 11 は、CPU から音声データが出力されてくると、車載オーディオとスピーカ SP との接続を、音声合成ユニット 10 とスピーカ SP との接続に切替える。この時 CPU は、車載スピーカ SP より運転者に音声で伝えるメッセージを、同時に表示装置 4 に文字で表示する。これにより運転者は、聴覚と視覚により CPU からのメッセージを確認することができる。

【0037】

課金制御 ECU 2 には、IC カード CRD（記憶手段）に対してデータの読取り、書込みを行なうカードリーダー 5（読み書き手段）が接続されており、カードリーダー 5 は、そのカード挿入スロットに IC カード CRD が差し込まれたとき、ならびに課金制御 ECU 2 がデータ転送を要求したときに、該カード CRD の記憶データを読出して課金制御 ECU 2 に転送する。カードリーダー 5 は、課金制御 ECU 2 より書込みデータを受けると、それを IC カード CRD に上書き（更新書込み）する。

【0038】

IC カード CRD の記憶情報を表 1 に示す。表 1 に示す例は、カードの 1 回の発行額は 10000 円であり、カード残高が 10000 円（未使用）であって発行者が与えたカードの ID が MYCAR003、申請した車種区分が小型車、車両 ID（この例ではナンバープレートの表記番号）が A123B568 であるこ

とを示す。また課金テーブルのデータは、カード発行直後は、運転者が希望（申請）した課金エリアに関するものであり、これは申請に応じて発行者が書込む。発行時に申請（書込み要求）がないと、書込みはない。

【0039】

【表1】

カード内記憶データ

情報項目	情報の内容
カードID	MYCAR003
カード残高	10000円
車種区分	小型車
車両ID	A123B568
課金テーブル	・・・（表2）

【0040】

課金テーブルのデータの三例を表2、表3および表4に示す。表2に示す時間単位の課金テーブルは、課金領域情報が示す課金エリアの車両に、駐車中を除くエリア内存在時間に対応する料金を課金するもの、表3に示す距離単位の課金テーブルは、課金エリア内走行距離に対応する料金を課金するもの、また、表4に示す進入1回当りの課金テーブルは、進入（利用）回数に対応する料金を課金するものである。

【0041】

【表 2】

時間単位の課金テーブル

情報項目	情報の内容					
課金領域情報	[N350000, E1360000] (第1点) [N345900, E1360100] (第2点)					
料金情報 / 1 時間	大型		普通		小型	
	最初の 1 時間	1 時間 以降	最初の 1 時間	1 時間 以降	最初の 1 時間	1 時間 以降
時間帯 7:00~ 9:00	500円	450円	300円	250円	200円	150円
時間帯 17:00~19:00	500円	450円	300円	250円	200円	150円
時間帯 その他	400円	350円	200円	150円	100円	50円
テーブル有効期間	1997年 10月 10日~11日					
テーブル有効 領域情報	... (第1点) ... (第2点)					

【 0 0 4 2 】

【表 3】

距離単位の課金テーブル

情報項目	情報の内容					
課金領域情報	[N350000, E1360000] (第1点) [N345900, E1360100] (第2点)					
料金情報 / 1 K m	大型		普通		小型	
	最初の 1 K m	1 K m 以降	最初の 1 K m	1 K m 以降	最初の 1 K m	1 K m 以降
時間帯 7:00~ 9:00	500円	450円	300円	250円	200円	150円
時間帯 17:00~19:00	500円	450円	300円	250円	200円	150円
時間帯 その他	400円	350円	200円	150円	100円	50円
テーブル有効期間	1997年 10月 10日~11日					
テーブル有効 領域情報	... (第1点) ... (第2点)					

【 0 0 4 3 】



【表 4】

進入 1 回当りの課金テーブル

情報項目	情報の内容		
課金領域情報	[N350000, E1360000] (第1点) [N345900, E1360100] (第2点)		
料金情報 / 1 回	大型	普通	小型
時間帯 7:00~ 9:00	500円	300円	200円
時間帯 17:00~19:00	500円	300円	200円
時間帯 その他	400円	200円	100円
テーブル有効期間	1997年	10月	10日~11日
テーブル有効 領域情報	... (第1点) ... (第2点)		

【0044】

課金テーブルの中の課金領域情報の 1 組（一点）のデータは、課金エリアの輪郭上の一点を表わす位置情報であり、2 組のデータ（2 点のデータ）のみが存在する場合、各組のデータが 4 角形（方形）の対角コーナの位置を意味し、課金エリアは矩形である。その一例を図 17 に示す。

【0045】

3 組以上のデータがある場合は、各組のデータが表わす位置（点）を、データ組の書込み順に結んでゆき、最後の点と最初の点とを結ぶことによって現われる多角形の領域が課金エリアであることを意味する。表 2～表 4 に示す例は、位置（点）データが 2 組であるので、課金エリアは 4 角形（方形）である。料金情報は時間帯別および車種区分別となっている。

【0046】

テーブル有効期間はデータ有効期間を意味し、テーブル有効領域情報は、課金領域情報で規定される課金領域の輪郭より外に略 600 m 前後広がった、課金エリアと略相似形状の輪郭を示すものである。このテーブル有効領域情報は、複数の課金エリアが設定される場合に、車両に、それに近い課金エリアの課金テーブルを選択させるためのものである。

【0047】

図 1 に示すカード発行&精算スポット（カード発行&精算所）71～73 が、

ICカードCRDを発行する。これらのスポット（取扱所）は、報知局30の近辺、報知局30の管轄区域内又は外等、課金エリアが設定される地域に極力近い、運転者のアクセスが容易な場所に設けられるものであり、たとえば課金エリアが設定される地域の市役所又は出張所に設けてもよい。これらのスポットでは、取扱人又は自動券売機にて、運転者の求めに応じて、ICカードの新規発行、紛失時の再発行、未払金（マイナスのカード残高）の精算および予納金の積増し（カード残高の増量）を行ない、これらの処理を行なうと、処理データを公衆回線および交換局60を介して報知局30に送信する。報知局30は、受信した処理データに応じて、新規発行、紛失時の再発行および予納金の積増しの場合には監視データベースWDBのデータを更新し、未払金の精算があるときには未納データベースCDBのデータを更新する。

【0048】

図3に、車載課金装置1の主要部を格納したケースの外観を示す。図2に2点鎖線ブロックで囲んで示す車載課金装置1の、操作、表示ボード3は、図3に示すケースの外にあって、GPS測位装置20～28の操作ボード23の近くであり、電気コードを介して図3に示すケース内の課金制御ECU2と接続されている。

【0049】

車載課金装置1の主要部を格納したケースは、車内の、運転席の前の、フロントガラスを通して外部から容易に見える位置に固定されており、車両の前方から見たとき前面となるケース面に、4個の開口があり、それぞれ透明度が高い赤色透光板W4f1およびW4f2、透明度が高い黄色透光板W4f3および透明度が高い青色透光板Wf4で閉じられている。そして各窓板に対向してケース内に光反射用の曲面ミラーがあり、その中心に高輝度ランプ4f1～4f4（図2）がある。高輝度ランプ4f1～4f4が点灯すると、その前部にある透光板W4f1～W4f4が、それぞれの色で高るく輝やいて見える。

【0050】

これらの点灯は、この課金装置1が走行中に車外前方からの、課金を適正に行なっているか否かの、課金管理者（課金システム運営体の職員又は委任を受けた

警察官)の視認を可能とし、かつ状態報知(点灯表示)のカメラによる撮影を可能とするためのものである。これらの高輝度ランプ4 f 1~4 f 4に対応付けて、課金装置1の車内側(ドライバに対向する側)の面(車両前方から見ると裏面)に、発光ダイオード4 B 1~4 B 5があり、また、課金ゾーン情報を表示するためのキャラクタディスプレイ4 B 5がある。更に、カードリーダー5のICカード挿入口5 iがある。

【0051】

報知局30は、無線通信によって課金装置1に、高輝度ランプ4 f 1の点滅パターンデータ(点灯周期および点灯デューティ)を送信し、課金装置1は、該点灯パターンデータに従って、モニタ用ランプ4 f 1および発光ダイオード4 B 1の点滅を繰返す。モニタ用ランプ4 f 1は、車外からの課金管理者の監視用のものであり、発光ダイオード4 B 1は、車内でのドライバの確認用のものである。点滅パターンデータに含まれる同期信号データを読取ったときに、該点灯パターンの点滅を開始する。すなわち、実際の点滅を、報知局30が予定するタイミングに同期化する。

【0052】

道路上空に配置した取締装置又は携帯用の取締装置は、車両上の課金装置1が動作しているか否かをチェックするときには、報知局30が発信する点滅パターンデータを受信して、その点灯期間と消灯期間にそれぞれ、車両のナンバープレートと窓板W 4 f 1~W 4 f 4が入る車両前部をカメラで撮影し、この撮影を、点灯パターン周期で2回以上行ない、4コマ以上の画像を得る。課金装置1が正しく動作していると、奇数コマの画像上では窓板W 4 f 1が輝いて写り、偶数コマの画像上では暗く写っている。課金装置1の高輝度ランプ4 f 1が連続して消灯(課金装置不使用)のときや仮に点滅を繰返していても、課金装置1が報知局30に応答していない点滅動作(不正改造など)の場合、窓板W 4 f 1が輝いて写るタイミングの画像で暗く写っているとか、暗いはずのタイミングで輝いて写るなどにより、課金装置1の使用違反(不使用又は改造)を証明する写真をとることができる。

【0053】

ICカードCRDの読み、書き不能（未装着を含む）、データ異常（改造、変造カード、残金不足）などの、ICカードCRDにアクセスする課金処理が不可能なとき、課金制御ECU2は、「カードエラー」データ（異常を表わすデータ）を、課金制御ECU2内の不揮発性半導体メモリの1領域に割り当てた異常履歴読み書き領域（これを以下、異常履歴メモリと称す）に、日時を付して書込み、かつ、警告報知1を発生する。

【0054】

警告報知1は、高輝度ランプ4f2および発光ダイオード4B2を連続点灯して窓板W4f2を赤く輝やかせ、しかも、車内のスピーカSPにて「カードが異常です。正しいカードを装着して下さい。」を合成音声で報知する。GPS測位が可能であるのにGPS情報処理ECU20が測位不能のとき、課金制御ECU2は、「GPS測位エラー」データを異常履歴メモリに、日時を付して書込み、かつ、警告報知2を発生する。

【0055】

警告報知2は、高輝度ランプ4f2および4f3ならびに発光ダイオード4B2および4B3を連続点灯して、窓板W4f2は赤く、窓板W4f3は黄色に明るく輝やかせ、しかも、車内のスピーカSPにて「GPS測位が異常です。修理して下さい。」を合成音声で報知する。車速パルスが発生しているはずであるのに、車速パルスが発生していないとき、課金制御ECU2は、「車速パルスエラー」データを異常履歴メモリに、日時を付して書込み、かつ、警告報知3を発生する。

【0056】

警告報知3は、高輝度ランプ4f2および4f3ならびに発光ダイオード4B2および4B3を連続点灯して、窓板W4f2は赤く、窓板W4f3は黄色に明るく輝やかせ、しかも、車内のスピーカSPにて「車速検出が異常です。修理して下さい。」を合成音声で報知する。

【0057】

高輝度ランプ4f4および発光ダイオード4B4は、課金装置1が動作中であることを示すためのものであり、課金制御ECU2は、その図示しない主電源が



オンで、しかも車両のイグニションキースイッチ I Gsw がオンの間、高輝度ランプ 4 f 4 および発光ダイオード 4 B 4 の点灯を継続する。高輝度ランプ 4 f 4 の点灯によって、窓板 W 4 f 4 が青色で明るく輝やく。

【0058】

図4に、報知局30の構成を示す。報知局30には、コントローラ32からの送信データを電波信号に変調してアンテナ40に送出し、アンテナ40を介して電波を受信して受信データを復調してコントローラ32に与える無線通信装置31がある。コントローラ32は、入出力インターフェースを備える、マイクロプロセッサ(MPU)を中心とするコンピュータシステムであり、これに、端末(パソコン、ディスプレイ、キーボード、マウス、プリンタの一式)PC、課金データベース(メモリ)FDBおよび情報管理ユニット33が接続され、この情報管理ユニット33に、未納データベースCDB、監視データベースWBDおよび入出車データベースTBDが接続されている。

【0059】

コントローラ32にはモデム34が接続され、コントローラ32はこのモデム34ならびに公衆通信回線の交換局60(図1)を介して管理センタ50(図1)と、音声およびデータ通信を行なうことができる。

【0060】

図5および図6に、課金制御ECU2(のCPU)の、課金制御動作の概要を示す。まず図5を参照する。課金制御ECU2は、イグニションキースイッチ I Gsw が閉(S i : H)になるのを待ち、閉じられると、ランプ 4 f 4 および発光ダイオード 4 B 4 を点灯する(ステップ1, 2 a, 2 b)。なお、以下においてカッコ内には、ステップという語を省略して、ステップNo. 数字のみを記す。

次に、異常履歴メモリに異常を表わすデータがあるかをチェックして、「カードエラー」データがあると、上述の警報報知1を発生する(2 c, 2 d)。「GPSエラー」データがあると、上述の警報報知2を、また「車速パルス異常」データがあると、上述の警報報知3を発生する(2 e ~ 2 h)。

【0061】

次に、カードリーダー5を介してカードCRDのデータを内部メモリに読込む(



3, 4)。カードCRDの装着が無いと、装着されるのを待ち、装着されたらカードCRDのデータを内部メモリに読込む。

【0062】

次に読込んだカードデータの中のカード残高を表示装置4に表示する(5)。次に課金制御ECU2は、Tc時限のタイマTcをスタートする(6)。そしてGPS情報処理ECU20にデータ転送を要求して、GPS情報処理ECU20から、現在位置(対地位置)、進行方向、進行速度および日時のデータを受信して内部メモリに書込む(7)。

【0063】

次に課金制御ECU2は、GPS情報処理ECU20から受信した日時が、内部メモリに読込んだ課金テーブルの中のテーブル有効期間内であるか、あるいは、GPS情報処理ECU20から受信した現在位置が、内部メモリに読込んだ課金テーブルのテーブル有効領域情報が示すテーブル有効領域内にあるかをチェックする(8)。日時がテーブル有効期間外、又は、現在位置がテーブル有効領域外であると、この場合には課金テーブルが、現在日時又は現在地域に適合しないものであるので、課金テーブル要求をアンテナANTtで発信する(9)。このとき、カードデータの中のカードID、残高(クレジット情報)および車両IDと、GPS情報処理ECU20から得た現在位置(対地位置)および移動方向を付して課金テーブル要求を発信する。報知局30は、この課金テーブル要求を受信すると、カードID、残高および車両ID、現在位置および移動方向を、カードID宛てに内部メモリにセーブして、課金データベースFDBにある、課金テーブル(表2、表3又は表4)を発信する(図15の41~44)。

【0064】

この課金テーブルを受信すると課金制御ECU2は、GPS情報処理ECU20から受信した日時が、その課金テーブルの中のテーブル有効期間内であるか、あるいは、GPS情報処理ECU20から受信した現在位置が、テーブル有効領域情報が示すテーブル有効領域内にあるかをチェックする(10, 11)。日時がテーブル有効期間内、かつ、現在位置がテーブル有効領域内であると、課金制御ECU2は、受信した課金テーブルを内部メモリおよびICカードCRDに上

書き（更新書込み）する（12）。そして、受信割込を許可する（13）。「動信割込」は、アンテナANTに電波信号が到来し電話ユニット8の図示しない受信器が送信あり（信号受信あり）を示す着信信号を発生したときに、これに回答して実行されるものである。この内容は、図13を参照して後述する。受信割込を許可すると課金制御ECU2は、課金テーブルの中の課金領域情報をGPS情報処理ECU20に与える（14）。この課金領域情報を受信するとGPS情報処理ECU20は、該情報が表わす課金エリアに対応する、表示装置24上の地図表示の対応領域に、課金エリア表示（網掛け）を付す。

【0065】

次に図6を参照すると、その後課金制御ECU2は、現在位置が課金テーブルの課金領域情報が表わす課金エリア内であるか、あるいは課金エリア外であるかを、Tc周期でチェックする（13A～32-1～11-13A）。そして、課金エリア外、かつ、進行方向が課金エリアに接近する方向であって、位置が課金エリアから500m以内になったときに、「課金エリア 500m前方」と、課金テーブルの情報（ただし課金領域情報とテーブル有効領域情報は削除）とを、表示装置4に表示すると共に、音声合成ユニット10とスピーカSPで、音声合成により「課金エリアが500m前方にあります。」を報知する（A13～19）。

【0066】

そして現在位置が課金エリアから400m以内になったときに、表示装置4上に表示中の「課金エリア 500m 前方」を「課金エリア 400m 前方」に変更し、「課金エリアが400m前方にあります。」を報知する（13A～16-20～23）。

【0067】

なお、課金エリアは、Tc周期で繰返えされるステップ14で、表示装置24の表示地図上に重ね表示され、しかも表示地図上に、方向付指標で車両の現在位置も表示されているので、運転者は、課金エリアに対する車両の位置および進行方向を表示装置24の表示から認識することができる。

【0068】

車両が課金エリアに進入すると、課金制御 ECU 2 は、課金エリア内に入っていることを示す「1」をレジスタ（内部メモリ）に書込み、そして課金エリア外で 500 m 以内、400 m 以内に入ったかを示す情報（レジスタ RPF, RPS のデータ）をクリアし（A13, 24, 25）、課金エリアに進入したことすなわち「入車」を報知局 30 に報知する（26）。このとき、カードデータの中のカード ID、残高および車両 ID と、GPS 情報処理 ECU 20 から得た日時、現在位置および移動方向を表わす各データを付して進入通知を報知局 30 に発信する。報知局 30 は、この入車報知を受信すると、日時、カード ID、残高、車両 ID、位置および方向を内部メモリにセーブして、入出車データベース TDB に、該カード ID 宛ての管理局側移動履歴テーブルを作成してそれに書込む。

【0069】

課金制御 ECU 2 は次に、「入車処理」（27）を実行する。その内容を図 7 に示す。ここではまず移動履歴データサンプリング周期を定める 1 分タイマをスタートし（271）、次に、内部メモリに割り当てている整数距離レジスタ、端数距離レジスタ、整数距離レジスタ、端数距離レジスタおよび移動側履歴テーブルをクリアする（272）。そして移動側履歴テーブルに、課金エリア No. , 日時、残高、位置、移動距離（整数距離レジスタおよび端数距離レジスタのデータ）、滞在時間（整数時間レジスタおよび端数時間レジスタのデータ）、カードリーダー 5 の状態（レディ：正常、レディでない状態：異常）、カードリーダー 5 に対するカード CRD の装着の有無および GPS 状態（位置データ生成の成否）を書込む（273）。なお後述するが、この書込みはその後、車両が課金エリア内にある間 1 分周期で実行される。表 5 に、移動側履歴テーブルの内容の一例を示す。

【0070】

【表 5】

移動履歴テーブル

日時	残高	位置	移動 距離	滞留 時間	カード リーダ	カード	G P S
1998/01/01 10:10	09750	N350000, E1370000	××	××	正常	有り	正常
1998/01/01 10:11	09750	N350000, E1370001	××	××	正常	有り	正常
1998/01/01 10:12	09750	N350000, E1370002	××	××	正常	有り	正常

【0071】

次に「課金異常チェック」CCU1を実行する。この「課金異常チェック」CCU1は、車両が課金エリアに進入したときの「入車処理」27で実行される点に注目されたい。この内容は図8～10を参照して後述する。

【0072】

再度図6を参照すると、課金エリアに入って「入車」を報知局30に送信した後、課金エリア内にある間、課金制御ECU2は、「中間処理」(28)をTc周期で繰返し実行する。この「中間処理」(28)の内容を図11に示す。

【0073】

図11に示す「中間処理」(27)に進むと課金制御ECU2はまず、端数時間レジスタのデータ(端数値)を、経過時間Tc分大きい値に更新し(281)、更新した端数値が1分以上のものとなったかをチェックして(282)、1分以上になっていると、整数時間レジスタのデータを1インクリメントして、端数時間レジスタのデータを、1分分小さい値に更新する(283)。次に、Tc間の走行距離

$$Dc = Tc \text{ (秒)} \times \text{速度 (Km/h)} / 3600 \quad (\text{Km})$$

を算出する(285)。そして、端数距離レジスタのデータ(端数値)を、Tc間の移動距離Dc分大きい値に更新し(285)、更新した端数値が1Km以上のものとなったかをチェックして(286)、1Km以上になっていると、整数距離レジスタのデータを1インクリメントして、端数距離レジスタのデータを、

1 Km分小さい値に更新する(287)。

【0074】

次に1分タイマがタイムオーバしたかをチェックして(288)、タイムオーバしていると再度1分タイマをスタートし(289)、その時点の課金エリアNo.、日時、残高、位置、移動距離(整数、端数距離レジスタのデータ)、滞在時間(整数、端数時間レジスタのデータ)、リーダ状態(レディ:正常、レディでない状態:異常)、カード存否(装着有無)およびGPS状態(位置データ生成の成否)を書込む(290)。この中間処理28の繰返しの実行と、1分周期の、移動側履歴テーブルへのデータ書込みにより、表5に示すように、1分毎に、そのときの状態データが移動側履歴テーブルに記憶される。

【0075】

再度図6を参照する。車両(の現在位置)が課金エリアから出ると課金制御ECU2は、ステップA13、A14からステップ29に進み、ステップ29でレジスタRAEのデータを課金エリア外を示す「0」に変更し、「出車処理」(30)を行なう。「出車処理」(30)の内容を図12に示す。この「出車処理」(30)は、前述の「中間処理」(28)と同様に、Tc間の時間経過分の計時値の積算(301~303)およびTc間の走行距離分の移動距離の積算(305~307)を行ない、そして、領域内最後の履歴データを、移動側履歴テーブルに書込む(308)。

【0076】

次に「課金異常チェック」CCU2を実行する。この「課金異常チェック」CCU2は、車両が課金エリアから出たときの「出車処理」30で実行される点に注目されたい。この内容は図8~10に示す「課金異常チェック」CCU1の内容と同じである。すなわち「課金異常チェック」(CCU1, CCU2)は、車両が課金エリアに進入したときと、課金エリアから出たときに実行される。

【0077】

再度図6を参照する。上述の「出車処理」(30)を終えると課金制御ECU2は、課金エリアを出たことを意味する「出車」を報知局30に送信する(31)。このとき、カードデータの中のカードID、残高および車両IDと、移動側

履歴テーブルのデータも報知局 30 に送信する。報知局 30 は、入出車データベース TDB の、「入車」時に該カード ID に割り当てた管理側履歴テーブルに、受信した履歴データを追記して、課金処理状態のチェックを行なう。この内容は後述する。

【0078】

出車報知 (31) の後は、今通過した課金エリアに対して車両の進行方向が離れる方向であるので、課金制御 ECU 2 は、ステップ 15 からステップ 32 に進み、課金エリアに対する相対距離報知 (16~23) は実行しない。

【0079】

車両が上述のように 1 つの課金エリア (第 1 課金エリア) を通過して、もう 1 つの課金エリア (第 2 課金エリア) に向かっている場合、車両 (の現在位置) が第 1 課金エリアを表わす第 1 課金テーブルのテーブル有効領域情報が表わすテーブル有効領域を外れると、課金制御 ECU 2 は、ステップ 8 から 9 に進んで、課金テーブル要求を発信する。この発信電波が第 1 課金エリアに宛てられた第 1 報知局 (30) で受信されてこれが第 1 課金テーブルを発信し課金制御 ECU 2 がこれを受信すると、ステップ 10 で受信課金テーブルは無効と判定する。これにより、課金制御 ECU 2 は、車両 (の現在位置) が第 1 課金エリアを表わす第 1 課金テーブルのテーブル有効領域情報が表わすテーブル有効領域を外れた後には第 1 課金テーブルを受信しても、内部メモリや IC カード CRD に書込まない。

車両 (の現在位置) が第 2 課金エリアのテーブル有効領域内に入ると、図示しない第 2 報知局が発信する第 2 課金テーブルを課金制御 ECU 2 が、内部メモリおよび IC カード CRD に書込み、そのデータに従った課金制御を上述と同様に行なう。

【0080】

以上のように、車両が課金エリアの 500 m 手前に達したときにそれが表示装置 4 とスピーカ SP で運転者に報知されると共に課金エリアの情報が表示装置 4 に表示され、更に、400 m 手前に達したときに再度報知が行なわれるので、運転者は、課金エリアに進入するか否を余裕をもって決定し、迂回路を余裕をもって選択しうる。

【0081】

ここで、「課金異常チェック」CCU1の内容を、図8～10を参照して説明する。まず図8を参照されたい。この「課金異常チェック」に進むと、課金制御ECU2（のCPU）は、カードリーダー5のカード装着状態センサの状態信号をチェックしてICカードCRDが装着されているかをチェックし（91）、装着されているとデータ読込みを行なって、データ読取ができると読取データのチェックを行なう（92）。すべてが正常であると、表示素子4f2および4B2を消灯し（98）、カード残高がマイナス値（支払不足）であったときには、残高不足を合成音声で報知し（99, 100）、異常履歴メモリに「カードエラー」および残高（負値）を日時と共に書込み（101A）、警報報知1を発生する（101B）。

【0082】

カードの装着又はデータが異常であったときには、カード挿入の催告アナウンスを合成音声で報知し（93）、待ち時間タイマーをスタートしてそのタイムオーバーを待ち（94）、タイムオーバーをすると再度カードチェック（91, 92）を行ない、正常になっていないとカード挿入の催告する。正常でない間、この催告を3回行なう。3回行なっても正常にならないと、警報報知1を発生し、異常履歴メモリに「カードエラー」を日時と共に書込む（97）。

【0083】

図9を参照すると、以上のカードエラーチェックを経ると、課金制御ECU2は、GPS情報処理ECU20にデータ転送を要求して、GPS情報処理ECU20から、GPS測位可否、現在位置（対地位置）、進行方向、進行速度および日時のデータを受信する（102）。そしてGPS測位可否データをチェックして（103）、それがGPS測位可を示すものであると、ランプ4f2, 4f3および発光ダイオード4B2, 4B3を消灯する（112）。

【0084】

GPS測位不可であったときには、計時（経過時間の計測）を開始して（104, 105）、停車（車両のシフトレバーがニュートラルN位置又はパーキングP位置）すると停車の間計時を止め（106, 107）、車両走行が再開すると

計時を続けて、車速パルスに基づいて算出する車速に反比例する時間値 TVa を算出して、計時値が時間値 TVa 以上になったかをチェックする。車両に最も近い課金エリアにおいて、GPS電波受信が不可となる走行距離の最長値を Ls (m) とすると、その距離 Ls を走行する時間 TLs (sec) は、車速を Vv (Km/h) とすると、 $TLs = Ls / (Vv \times 1000 / 3600)$

$$= 3.6 Ls / Vv$$

であり、 $TVa = TLs + \alpha$ に定める。この実施例では α を 10 秒程度に定めている。GPS測位装置に故障がないと、GPS測位不可になってもそれから車両速度 Vv で TVa の間走行すると必ずGPS測位可になるはずであり、そうならないときにはGPS測位装置が故障、例えばGPSアンテナ Atg が受信不可に遮蔽されている、と考えられる。そのときには、課金制御 $ECU2$ は、ステップ 108, 109 を経て、警告報知 2 を発生し (110)、異常履歴メモリに「GPSエラー」を日時と共に書込む (111)。

【0085】

図 10 を参照すると、以上のGPSエラーチェックを経ると、課金制御 $ECU2$ は、車輪の所定微小角度の回転につき 1 パルスの電気パルスすなわち車速パルスを発生する車速パルス発生器のパルス信号線の電気信号を監視を開始しかつ Tp 時限値のタイマーをスタートする。時限値 Tp は、ジャイロ 25 の角速度センサが車両旋回の角速度を実質上検知し得ない極低速の車両速度に対応するパルス周期に相当する値である。このタイマーがタイムオーバーするまでに車速パルスが現われるとパルス周期の計測（経過時間の計測）を開始する。そして、時限値 Tp 内に車速パルスが現われなかった場合、ならびに、車速パルスが現われても、それから Tp 内にもう 1 回車速パルスが現われることがなかった場合は、車両が停車中（車両のシフトレバーがニュートラル N 位置又はパーキング P 位置）であるかをチェックして、停車中であると、ランプ 4f2, 4f3 および発光ダイオード 4B2, 4B3 を消灯する (120)。

【0086】

車速パルスが Tp 未満の短周期では現われず、停車中でもないときには、車両は走行しているのに車速パルスが正常に発生しない車速パルス異常の可能性もあ

り得る。そこでGPS測位に基づいた車速算出値が、その信頼性が認められる値以上の設定値V_p以上であるかをチェックし(116)、そうであると車速パルス発生(又は信号線)に異常があるとして、警告報知3を発生して(118)、異常履歴メモリに、車速パルス異常を日時と共に書込む(119)。GPS測位に基づいた車速算出値が設定値V_p未満のときには、該車速算出値の信頼性が低い。そこで、ジャイロ25が設定値以上の角速度を検出しているかをチェックする。車両が走行しかつ旋回(進行方向変化)をしなければ角速度は発生しないが、ジャイロ25が角速度を発生していることは車両が走行していることを意味する。該角速度が、車両走行中と見なせる設定値以上であると、警告報知3を発生して(118)、異常履歴メモリに、車速パルス異常を日時と共に書込む(119)。課金制御ECU2は、以上の「課金異常チェック」CCU1を、課金エリアに車両が進入したときに行ない、同様な内容の「課金異常チェック」CCU2を、課金エリアから車両が出るときにも実行する。

【0087】

ステップ1のイグニションキースイッチIGswが閉(S_i=H)かのチェックは、車両駐車中か否を判定するものである。時間料金の課金テーブル(表2)が適用される課金エリアに入った場合、イグニションキースイッチIGswが開(S_i=L:課金のための計時を中断する中断指示)のときには、課金制御ECU2は、イグニションキースイッチIGswが閉(S_i=H:課金のための計時指示)になるのを待ち、待っている間はステップ28の「中間処理」を実行しない。したがって、課金エリア内の車両駐車時間は、時間料金の課金額算出のための課金エリア内滞在時間には入らない。

【0088】

報知局30は、課金装置1より課金テーブル要求を受信したときに、そのID宛てに「課金テーブル」を発信する。また数分程度の定周期で、全車両宛てに「課金要求」を発信し、数分程度の定周期又は不定周期で各ID宛てに順次に「移動履歴要求」を発して各IDから移動側履歴テーブルのデータを集収し、更に、「出車」の報知を受けたとき、それを与えた課金装置ID(カードID)に、未課金の移動距離又は滞在時間があったときに、該ID宛てに課金要求を発信し、

更に、「出車」の報知を受けたとき課金処理の正誤をチェックして課金エラーを発見するとそれを指摘し処置方をうながすメッセージデータを、該当ID宛てに発信する。

【0089】

図13に、アンテナANTtに電波信号が到来し電話ユニット8の図示しない受信器が送信あり（信号受信あり）を示す着信信号を発生したときに、これに回答して課金制御ECU2が実行する「受信割込1」DRI1の内容を示す。課金制御ECU2は、受信割込DRI1に進むと、名宛てが自己のカードID（全車指定の場合も含む）かをチェックして（402）、そうであると受信データが、課金要求か、移動履歴要求か、課金テーブルか、あるいはメッセージかを判定する（403）。

【0090】

「課金要求」であったときには課金制御ECU2は、カードCRDの課金テーブルが進入1回当りのもの（表4）であると、課金テーブルの、カードデータの中の車種区分に対応する料金を摘出して、内部メモリのカードデータの中のカード残高を、該料金分減額した値に更新し（404、405）、同じくICカードCRDのデータも更新して残高をディスプレイに更新表示し、カード残高がマイナス値（料金支払不足）であるかをチェックして、そうであると「支払不足 精算要」を表示装置4に表示し、「カード残高が不足しています。精算して下さい。」を、音声合成ユニット10とスピーカSPで、音声合成で報知する（413）。課金テーブルが移動距離当りのもの（表3）であったときには、課金テーブルの、カードデータの中の車種区分に対応するKm当りの料金を摘出して、整数距離レジスタの値に乗算し、得た積分減額した値に内部メモリのカードデータの中のカード残高を更新し（406、407）、整数距離レジスタをクリアし（408）、同じくICカードCRDのデータも更新して、残高の更新表示を行なう（413）。

【0091】

課金テーブルが滞在時間当りのもの（表2）であったときには、整数時間レジスタのデータの値が60（1時間）以上であるかをチェックして（410）、そ

うであると、課金テーブルの、カードデータの中の車種区分に対応する単位時間当りの料金を摘出して、その分減額した値に内部メモリのカードデータの中のカード残高を更新し（409～411）、整数時間レジスタの内容を60だけ少くした値に更新し（412）、同じくICカードCRDのデータも更新して、残高の更新表示を行なう（413）。

【0092】

受信データが「移動履歴要求」であったときには課金制御ECU2は、移動側履歴テーブルのデータならびに異常履歴メモリのデータを報知局30に送信し（414）、移動側履歴テーブルをクリアする（415）。受信データが「課金テーブル」であったときには、すでに説明したステップ12（図5）のカードデータの更新に進む。受信データがメッセージであると、それをディスプレイに表示すると共に、音声合成で報知する。

【0093】

課金テーブルが進入1回当りの課金であったときには、報知局30は、課金要求を発信したとき、「入車」の報知があったときに入出車データベースTDBに各カードID宛てに生成した管理局側移動履歴テーブルに課金済を書込み、その後、課金済としたIDには、課金要求を発信せず、課金済の書込みのないID宛てのみに課金要求を発信する。課金テーブルが移動距離に課金するものであるときには、報知局30は、数分程度の定周期又は不定周期で、繰返し全IDに課金要求を発信する。これを受信した課金装置は、その整数距離レジスタの値が1（Km）以上のとき、その値×1Km分料金の課金処理をして、整数距離レジスタをクリアするので、課金装置は、報知局30が課金要求を発生するたびに、前回課金要求を受けてから今回課金要求を受けるまでの移動距離の中の、整数値（Km単位）分のみ、課金処理することになる。端数距離は繰越される。同様に課金テーブルが滞在時間に課金するものであるときには、報知局30は、数分程度の定周期又は不定周期で、繰返し全IDに課金要求を発信する。これを受信した課金装置は、その整数時間レジスタの値が60（1時間）以上のとき、1時間分料金の課金処理をして、整数時間レジスタのデータを60分小さい値に更新するので、課金装置は、報知局30が課金要求を発生するたびに、前回課金要求を受け

てから今回課金要求を受けるまでの経過時間の中の、整数時間分のみ、課金処理することになる。端数時間は繰越される。

【0094】

「出車」のとき、そのタイミングと課金要求タイミングとは合致しないので、課金テーブルが距離単位又は時間単位で課金するものであっても、課金すべき整数距離又は整数時間があるときに「出車」となることがあり得る。報知局30は、「出車」報知を受けると、整数距離データ又は整数時間データをチェックして、それが1 (Km) 以上又は60 (1時間) 以上であると、「出車」を報知したID宛てに課金要求を発信する。

【0095】

受信データがメッセージであったときには課金制御ECU2は、メッセージ指標データが点滅パターンデータを示すものであると、点滅パターンデータ（点滅周期およびオンデューティ）から点滅周期および点灯時間を算出して、ランプ4f1を点滅制御するランプコントローラへの出力ラッチに更新設定する（416）。ランプコントローラは、このデータ更新があると、ランプ4f1および発光ダイオード4B1を点灯し、点滅周期および点灯時間をそれぞれ時限值とする周期タイマおよび点灯時間タイマをスタートする。そして点灯時間タイマがタイムオーバーするとランプ4f1および発光ダイオード4B1を消灯し、周期タイマがタイムオーバーすると、またランプ4f1および発光ダイオード4B1を点灯し、点滅周期および点灯時間をそれぞれ時限值とする周期タイマおよび点灯時間タイマをスタートする。以下、これを繰り返す。

【0096】

点滅パターンデータを報知局30から受信したときに、上記点滅の点灯を開始するので、同一の時刻の同一の発信情報を受信した複数の課金装置は、同一位相および同一パターンの、ランプ4f1の点滅を繰り返す。報知局30は、必要に応じて、また定期的に点滅パターンデータを変更して発信する。

【0097】

受信データが、報知局30からの一般的な公報メッセージや車両ドライバ個々に対する個別メッセージであるときには、課金制御ECU2は、それをディスブ

レイ 4 B 5 に表示しかつスピーカ S P を介して合成音声で報知する (4 1 6)。

【0098】

図 1 5 に、報知局 3 0 のコントローラユニット 3 2 の、割込処理の内容を示す。この割込処理 D R I 2 は、通信装置 3 1 の、アンテナ 4 0 への電波信号の到来 (着信) 検出又はモデムユニット 3 4 への着信に応答して実行されるものである。着信を受けるとユニット 3 2 は、車両の課金装置 1 の課金制御 E C U 2 からの着信であると、これを受信して (4 2)、それが課金テーブル要求であると、それに付加された日時、カード I D、残高、車両 I D、位置および方向を表わすデータを内部メモリにセーブして、この要求に応答して、データベース F D B の課金テーブルをアンテナ 4 0 で発信する (4 1 ~ 4 4)。そして、受信したカード I D 又は車両 I D が、監視データベース W D B に記憶されているトラブル (過去に使用エラー、紛失、盗難、再発行にて廃棄、不法複製) カード I D 又は盗難、事故車両 I D であるかを、管理ユニット 3 3 を介して検索する (4 5)。そしてそのようなものであると、カード I D、車両 I D = 車両 N o. , トラブルの内容および現在位置 (受信データ) および現在時刻を、監視データセットとして、端末 P C のディスプレイに表示しプリントアウトすると共に、管理センタ 5 0 およびカード発行 & 精算スポット 7 1 ~ 7 3 に送信する。これらの機関は、トラブルの内容に応じたデータ登録やアクションをとることができる。

【0099】

課金装置 1 の課金制御 E C U 2 が、課金エリアから出たことを示す出車報知データを発信し、報知局 3 0 のコントローラ 3 2 がこれを受信すると、コントローラ 3 2 は、日時、カード I D、車両 I D、現在位置、移動距離 (未課金処理分)、滞在時間 (未課金処理分)、方向およびカード残高を内部メモリにセーブして、課金テーブルが移動距離に課金するものであるときには、移動距離が 1 K m 以上であるかをチェックして、そうであるとそのカード I D 宛てに課金要求を発信する。滞在時間に課金するものであるときには、滞在時間が 6 0 分以上であるかをチェックして、そうであるとそのカード I D 宛てに課金要求を発信する。そして、入出車データベース T D B の該 I D 宛ての管理側履歴テーブルに課金装置の使用エラー情報があるか、あるいはカード残高が負 (-) かをチェックして、使

用エラー情報が無かつカード残高が正であると、該ID宛ての管理側履歴テーブルを消去する。なお、使用エラー情報は、後述の「料金徴収&移動履歴集収」CRC（図16）において、管理側履歴テーブルの履歴データに基づいて、それが使用エラーを示すものであるときに、管理側履歴テーブルに書込まれるものである。次に、位置データに基づいて退出道路（エリア入出口）を特定して、入出車データベースTDBの該退出道路宛ての出車量を1インCREMENTする（48）。

【0100】

そして、カード残高が負（-）であると、端末PCにこのデータ（カードID，車両ID，現在位置，方向およびカード残高）を与えてディスプレイに表示しプリントアウトすると共に、管理ユニット33を介して未納データベースCDBに該当カードID又は該当車両IDがあるかをチェックして、あれば未納データベースCDBの該当のもののカード残高を今回値に更新する。該当が無かった場合には、今回の入手データ（カードID，車両ID，現在位置，方向およびカード残高）を未納データベースCDBに新規登録する（49，50）。そして、すでに説明したIDチェック等（45，46）を行なう。

【0101】

課金装置1の課金制御ECU2に接続した操作，表示ボード3には、緊急通報スイッチがあり、運転者がこれを操作すると課金制御ECUは、車両ID，現在位置および方向を含む救求データをアンテナANTtで、所定周期で発信する。これを受信すると報知局30は、救求発生と車両ID，現在位置および方向を端末PCに表示しプリントアウトすると共に、救求データを管理センタ50に転送する（51，52）。

【0102】

課金装置1の課金制御ECU2が、課金エリアに入ったことを示す「入車」報知データを発信し、報知局30のコントローラ32がこれを受信すると（53）、コントローラ32は、該課金装置1のカードIDに割り当てた管理側移動履歴テーブルを入出車データベースTDB上に生成し、そこに受信した日時，残高，位置，移動距離（0），滞在時間（0），リーダ状態，カード有無およびGPS

状態を書込み、位置データに基づいて進入道路（エリア入出口）を特定して、入出車データベースTDBの該進入道路宛ての入車量を1インCREMENTする（54）。そしてすでに説明したIDチェック等（45, 46）を行なう。

【0103】

カード発行&精算スポット71~73から精算データ（カードID, 車両IDおよびカード残高）が送られて来るとコントローラ32は、受信したカード残高が+であると未納データベースCDBの該当IDのデータを消去（未納登録を消去）する。カード残高がなお負（マイナス）であると該当IDのカード残高を受信カード残高に更新する（41, 55~57）。

【0104】

データベースCDB, FDB, WDBおよびTDBのデータは、端末PCおよび管理センタ50で管理（読出し, 転送, 出力, 書き込み, 消去）することができる。端末PC又は管理センタ50がコントローラ32にアクセスすると、コントローラ32はその指示に従ったデータ処理（読出し, 転送, 出力, 書き込み, 消去）を行なう（58）。管理センタ50は、課金エリア内, 外の交通管理および料金徴収管理、ならびに、トラブルカードおよび車両の監視および追跡を行なうものである。管理センタ50は交通管理のために、定期的および適宜に入出車データベースTDBのデータを参照して、課金エリア内の車両滞留量（各エリア入出口の入車量の和-出車量の和）、その微分値（渋滞傾向, 緩和傾向）を所定時間帯区分で算出して交通量の動向を把握し、短時間視点では交通情報広報を行ない、長時間視点では、課金テーブルの修正, 撤廃等を行なう。料金徴収管理においては、未納データベースCDBの、カード残高の負値の絶対値が大きい車両（の所有者）に対して未払料金の徴収作業を行なう。監視データベースWDBのデータは、トラブルカードおよび車両の発見に利用される。

【0105】

報知局30のコントローラユニット32は、受信割込2（DRI2）が起動されない場合は定周期で、図16に示す「料金徴収&移動履歴集収」CRCを実行する。この処理に進むとユニット32は、定周期（数分程度）又は、悪意のユーザの課金逃れの処理を難かしくするために、数分程度のピッチではあるが不定周

期に設定された料金徴収タイミングになると、課金要求を通信装置 31 およびアンテナ 40 で発信する (61, 62)。また、同様に定周期又は不定周期に設定された移動履歴集収タイミングになると、入出車データベース TDB に管理側移動履歴テーブルを生成している各 ID 宛てに移動履歴データ要求を順次に発信して各 ID の移動履歴データを順次に受信して各 ID 宛ての管理側移動履歴テーブルに書込む (64~70)。すなわち、入出車データベース TDB には、各 ID 宛ての管理側移動履歴テーブルが、「入車」日時順に生成されている。その最も早い日時の ID 宛てに移動履歴データ要求を発信して (64, 65)、タイマ Tw をスタートして (66)、それがタイムオーバーするまで、該 ID からの返信 (移動側履歴テーブル) を待つ (67, 68)。返信があると、それを該 ID 宛ての管理側移動履歴テーブルに追記する (69)。それを終わると、あるいは返信がなくタイマ Tw がタイムオーバーすると、書込み日時が次に早い ID 宛てに移動履歴データ要求を発信する (70, 65)。このようにして、入出車データベース TDB に管理側移動履歴テーブルが生成されている全 ID に対するデータ要求および受信 (すなわちポーリング) を終わると、入出車データベース TDB の各 ID 宛ての管理側移動履歴テーブルのデータに基づいて、各 ID (カード ID) の課金装置使用エラーの有無をチェックする (71)。

【0106】

すなわち、たとえば ID (課金装置 1) が課金領域内に「入車」した直後、第 1 回の移動履歴集収を行なうまでは、該 ID 宛ての管理側移動履歴テーブル (の第 1 欄) には、それが「入車」したときのデータ、すなわち図 6 のステップ 26 で報知局 26 に送信されたデータ (日時, 残高, 位置および方向) がある。そして第 1 回の移動履歴集収で、例えば表 5 に示す履歴データを集収するとそれを管理側移動履歴テーブル (の第 2 欄以降) に追記する。そして負の残高, カードリデータ不正常, カード無しあるいは GPS 不正常の場合は、使用エラー情報を管理側移動履歴テーブルに書込む。また、管理側移動履歴テーブル上の並び順 (欄 No.) で、同一項のデータの推移と他の項のデータとの、課金テーブルの種類 (表 2, 表 3, 表 4) に対応した対比演算によって、正常な課金処理では現われない変化又は不変化をチェックし、それがあると使用エラー情報を管理側移動履歴

テーブルに書込む。これらの使用エラーが無かったときには、今回読込んだ移動側履歴テーブルのデータ分を残して、それより前に記録したデータを、管理側移動履歴テーブルより消去する。使用エラー情報がある場合は、このようなデータ消去は行なわず、集収するたびに管理側移動履歴テーブルに蓄積記録する。そして、該当車両（カードID）が「出車」すると、該ID宛ての管理側移動履歴テーブルを監視データベースWDBに転記して、入出車データベースTDBから消去する。

【0107】

以上に説明した、「料金徴収&移動履歴集収」CRCの実行による、報知局30のコントローラユニット32による、料金徴収のためのデータ処理は、車上の課金装置1が適正であって適正に動作していることを条件とする。課金を逃がれるために、装置1の電源線を断線にしたり、アンテナANTt, ANTgを遮蔽したり、カードリーダ5あるいはICカードを機能不全にしたりした場合には、報知局30による料金徴収のためのデータ処理は実現しない。

【0108】

このような不法行為の摘発を容易にするために本実施例では、ランプ4f1～4f4, 異常履歴メモリが付加され、課金装置1の課金制御ECU2に、主に課金逃れに結びつく異常の、車上報知（図5の2b～2h）, 車上での「課金異常チェック」CCU1, CCU2の各機能が付加されている。異常履歴メモリは、課金制御ECU2内の不揮発性読み書きメモリの一領域に割り当てられており、一般的には、そのデータの読み書きはユーザにおいて不可能である。しかし、不正の摘発をすべき管理者は、該メモリのデータの収集が可能であるのが好ましい。また、ユーザが不正をただして未払料金を精算した場合には、異常履歴メモリの異常データを消去する必要がある。

【0109】

これを実現するために、課金制御ECU2に、図2に示すように、外部インターフェース19を介して赤外線レーザを媒体とするデータ交換用の、双方向（発受信型）のフォトカプラ20が接続されており、課金制御ECU2に、図5に示すように、「異常履歴メモリのデータ処理」MDPが付加されている。そして課

金管理者は、取締装置を所持し、該取締装置には、フォトカプラ20と対をなす、赤外線レーザを媒体とするデータ交換用の、双方向のフォトカプラ、送受信通信コントローラ、高容量のデータメモリ、データ表示用のキャラクタディスプレイ、プリンタおよび入出力操作ボードが備わっており、取締装置は課金制御ECU2とデータのやり取りをすることができる。ここで道路端に、課金団体から委任を受けた交通警察官が、上述の取締装置を持って、走行車両に注目している、とイメージされたい。

【0110】

すでに説明したように、課金不可能となるような異常を検出したときに警告報知1, 2又は3を発生してランプ4f2, 4f3, 発光ダイオード4B2~4B3を点灯する。これらは、該当の異常がなくなるまで点灯し、異常がなくならないときには、イグニションキースイッチIGswが開(オフ)に戻ったとき、すなわち車両が停止しエンジンが停止したときに消灯される(図5のステップ33)。

走行中の車両に、ランプ4f2, 4f3が点灯したものと、交通警察官は、それに停車を命じ、車両が停止しエンジンが止められる(イグニションキースイッチIGswがオフになると)、取締装置のフォトカプラを、該車両上の課金装置1のフォトカプラ20に向けて、データ出力を指示入力する。

【0111】

車両上の課金装置1の課金制御ECU2は、イグニションキースイッチIGswがオフになったのに応答して、異常表示素子の発光を停止し(図5のステップ33)、そして「異常履歴メモリのデータ処理」MDPに進む。

【0112】

図14に、「異常履歴メモリのデータ処理」MDPの内容を示す。ここではフォトカプラ20に入力信号(フィルタを通しての、所定波長の赤外線レーザ光の到来)があるかをチェックし(81)、それがあればデータ読みを行なう(82)。そして読込んだデータの中に、「異常履歴メモリのデータ処理」MDPのプログラム上に登録している第1の管理者IDに符合するデータがあるかをチェックする(83)。それがあれば、異常履歴メモリのデータを最新の日時のものから読出してディスプレイ4B5に表示し、そして異常履歴メモリのデータを、

課金装置 1 の ID と共に、フォトカプラ 20 に送出する（84～86）。取締装置は、そのフォトカプラ 20 が受けたデータをデータメモリに書込み、そしてプリンタでプリントアウトする。交通警察官は、このプリントアウトに従って、取締処理を行ない、これが良好に完了すると、メモリデータのクリア指示を取締装置およびフォトカプラ 20 を介して、課金制御 CPU 2 に与える。このとき自動的に、該取締装置から第 2 の管理者 ID が同時に課金制御 CPU 2 に与えられる。課金制御 CPU 2 は、入力があった ID が「異常履歴メモリのデータ処理」プログラム上の第 2 の管理者 ID に合致し、また入力データが該プログラム上のクリア指示データに合致すると、異常履歴メモリをクリアし（87, 88）、ディスプレイ 4 B 5 に異常履歴メモリをクリアしたことを表示する。なお該ディスプレイ 4 B 5 は、それから設定時間後に電源オフとなる。

【0113】

上述のように、フォトカプラ 20 を介しての、外部機器へのデータ転送（データ転送のためのプロトコルのやり取りと、メモリデータの送出）が完了しなければ、メモリデータをクリアしないので、フォトカプラ 20 に外部機器を通信結合しないで、あるいは、取締装置の通信装置のデータ通信アルゴリズムに合わない通信装置を結合してクリア指示を与えても、異常履歴メモリのデータは消去されない。

【0114】

なお、上述の交通警察官は、全ランプ 4 f 1～4 f 4 が点灯していない車両についても、上述の、取締装置によるデータ収集を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例のシステム構成の概要を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 に示す車載課金装置 1 の構成を示すブロック図である。

【図 3】 図 2 に示す車載課金装置 1 の主要部を収納したケースの外観を示す斜視図である。

【図 4】 図 1 に示す報知局 30 の構成を示すブロック図である。

【図 5】 図 2 に示す課金制御 ECU 2 の課金制御動作の一部を示すフローチャートである。

【図 6】 図 2 に示す課金制御 ECU 2 の課金制御動作の残部を示すフローチャートである。

【図 7】 図 6 に示す「入車処理」 27 の内容を示すフローチャートである。

【図 8】 図 7 に示す「課金異常チェック」 CCU 1 の内容の一部を示すフローチャートである。

【図 9】 図 7 に示す「課金異常チェック」 CCU 1 の内容の他の一部を示すフローチャートである。

【図 10】 図 7 に示す「課金異常チェック」 CCU 1 の内容の残部を示すフローチャートである。

【図 11】 図 6 に示す「中間処理」 28 の内容を示すフローチャートである。

【図 12】 図 6 に示す「出車処理」 30 の内容を示すフローチャートである。

【図 13】 図 2 に示す課金制御 ECU 2 の、電波信号受信に応答した割込処理 1 DRI 1 の内容を示すフローチャートである。

【図 14】 図 5 に示す「異常履歴メモリのデータ処理」 MDP の内容を示すフローチャートである。

【図 15】 図 4 に示すコントローラユニット 32 の、通電装置 31 又はモデムユニット 34 からの着信信号に応答した割込処理 2 DRI 2 の内容を示すフローチャートである。

【図 16】 図 4 に示すコントローラユニット 32 の、繰返し実行する「料金徴収&移動履歴集収」 CRC の内容を示すフローチャートである。

【図 17】 道路網に設定した課金エリアを示す平面図である。

【符号の説明】

ANT t, ANT g, 40 : アンテナ

4 f 1 ~ 4 f 4 : 高輝度ランプ

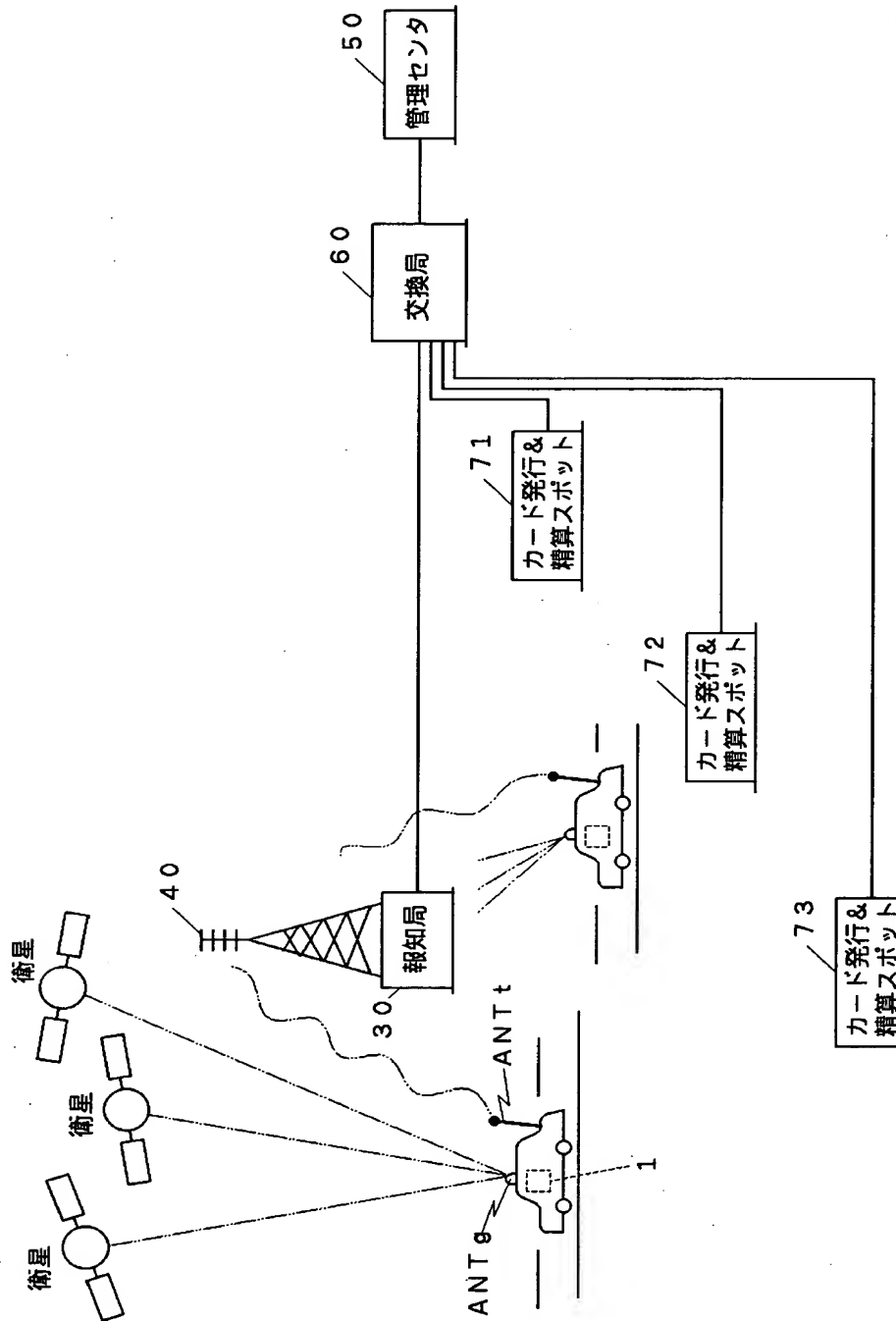
4 B 1 ~ 4 B 4 : 発光ダイオード

4 B 5 : キャラクタディスプレイ

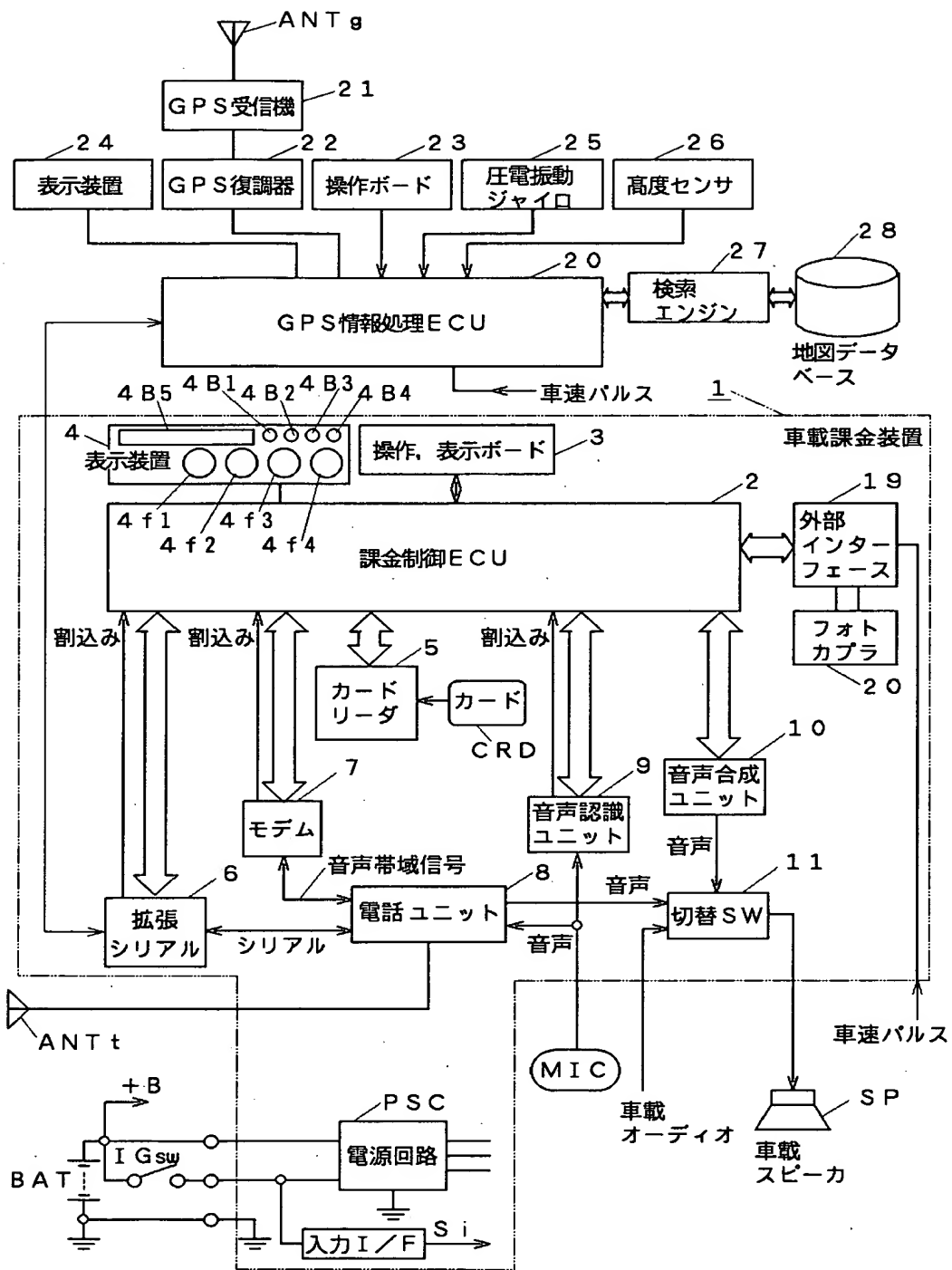
5 i : カードリータ 5 のカード挿入口

【書類名】 図面

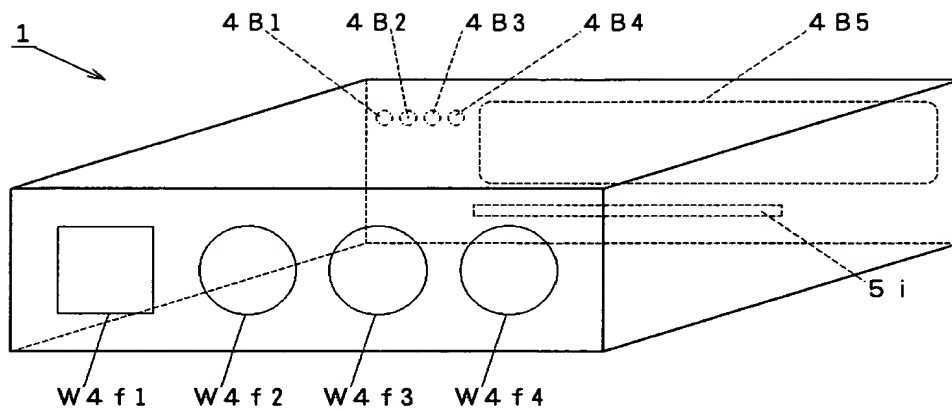
【図 1】



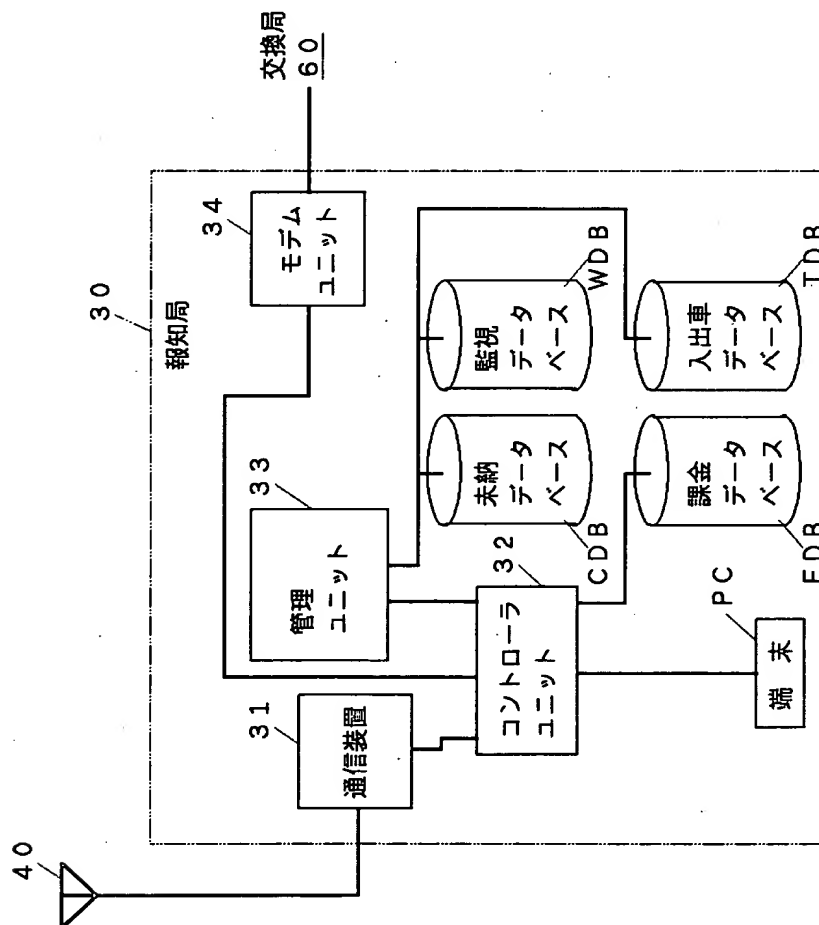
【図 2】



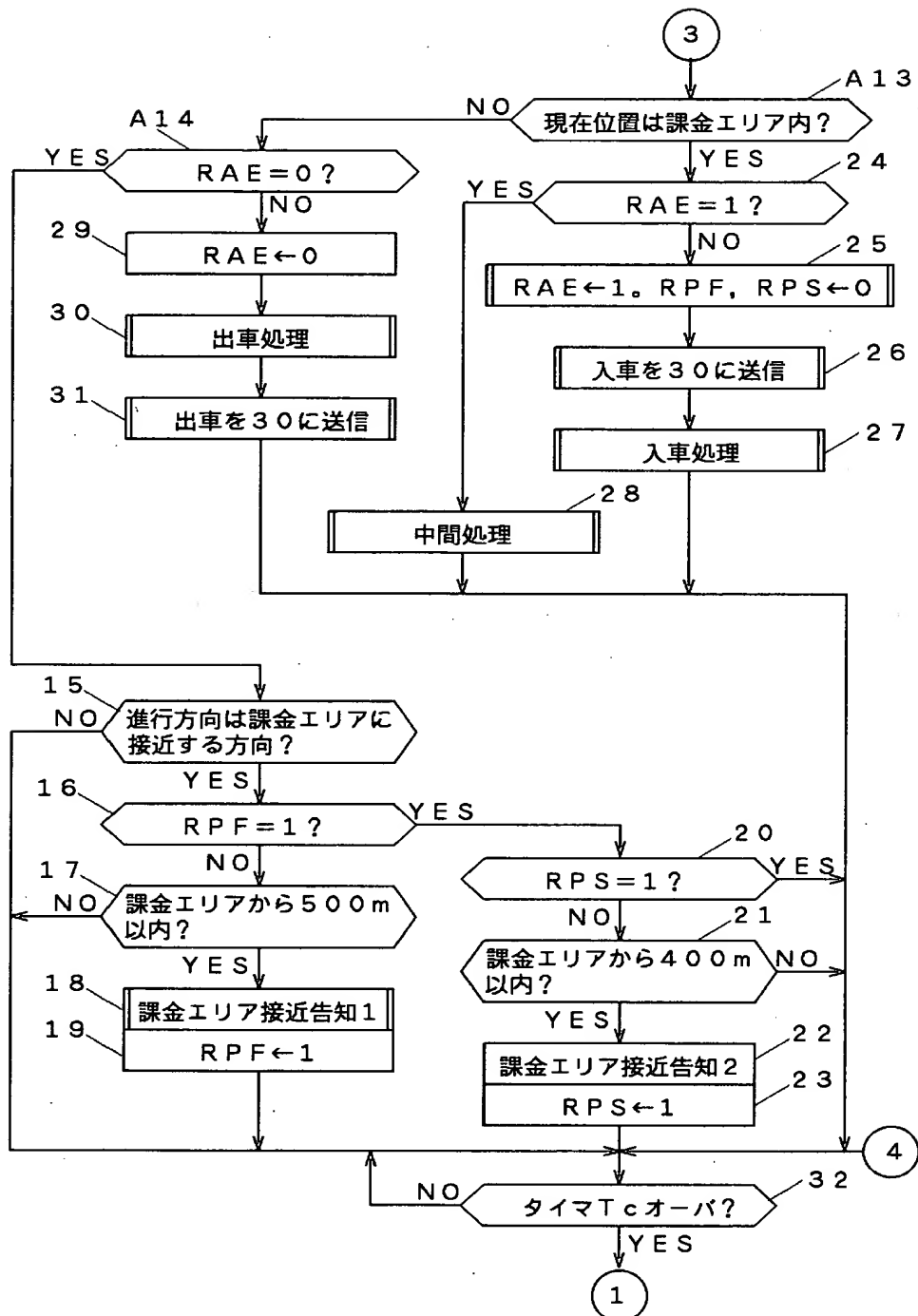
【図 3】



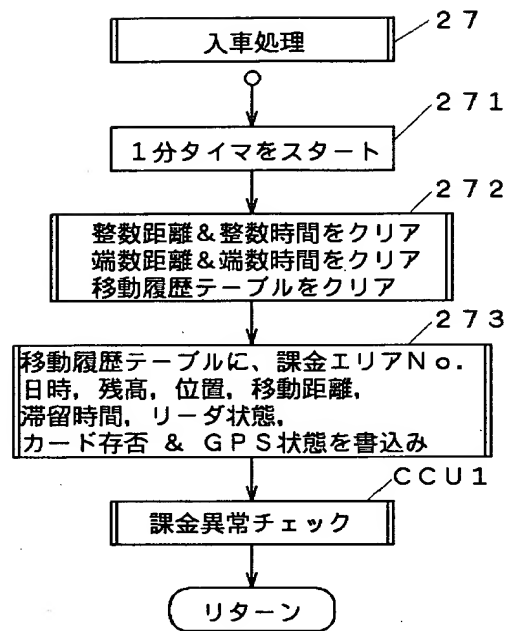
【図 4】



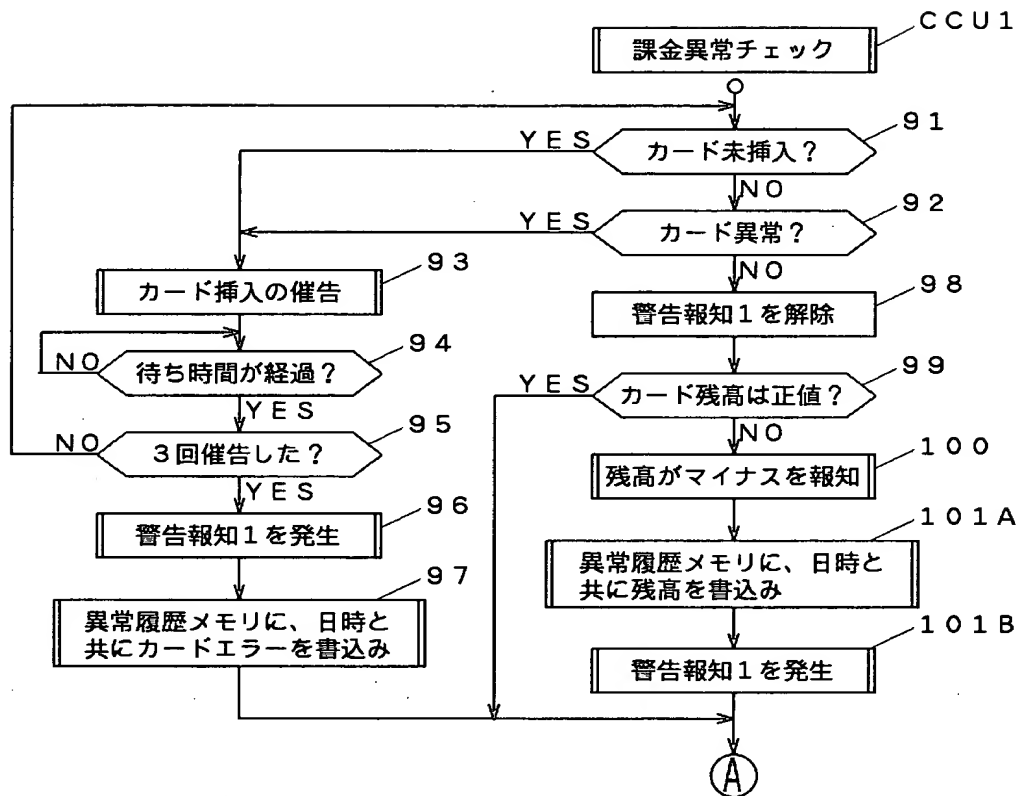
【図6】



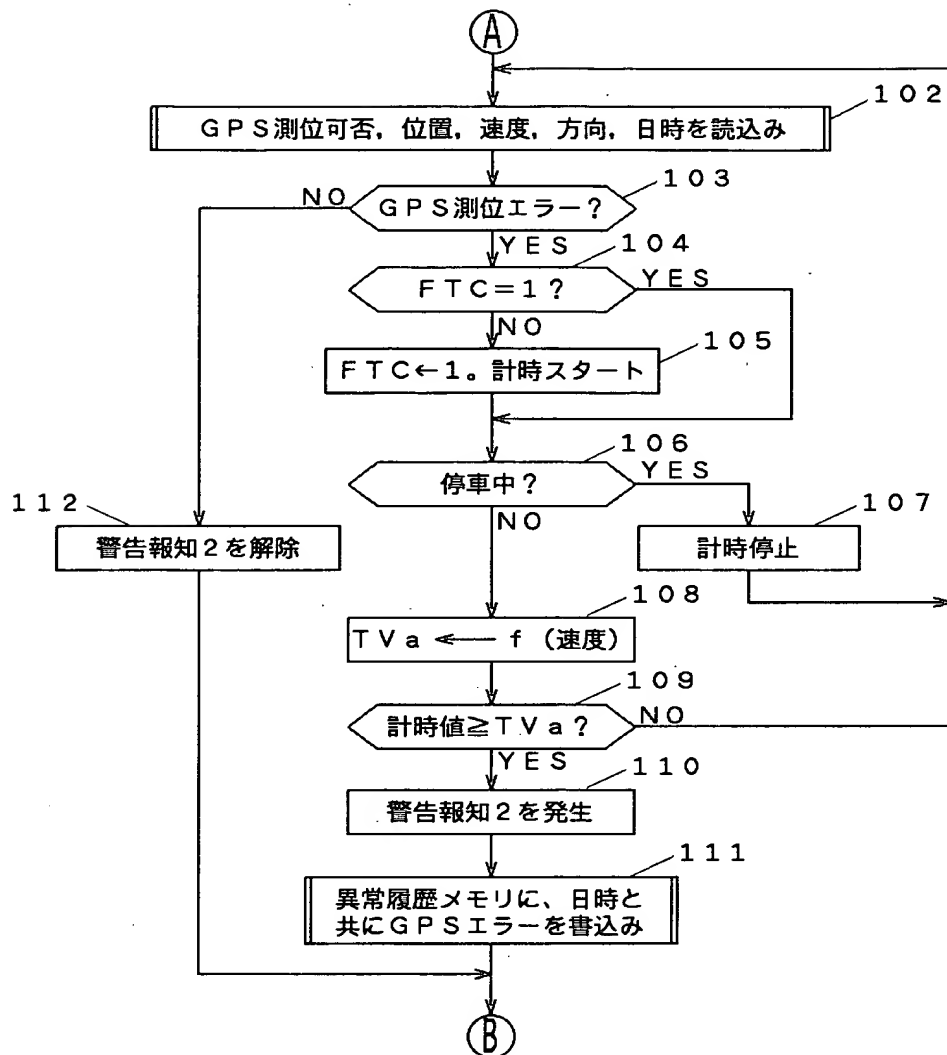
【図 7】



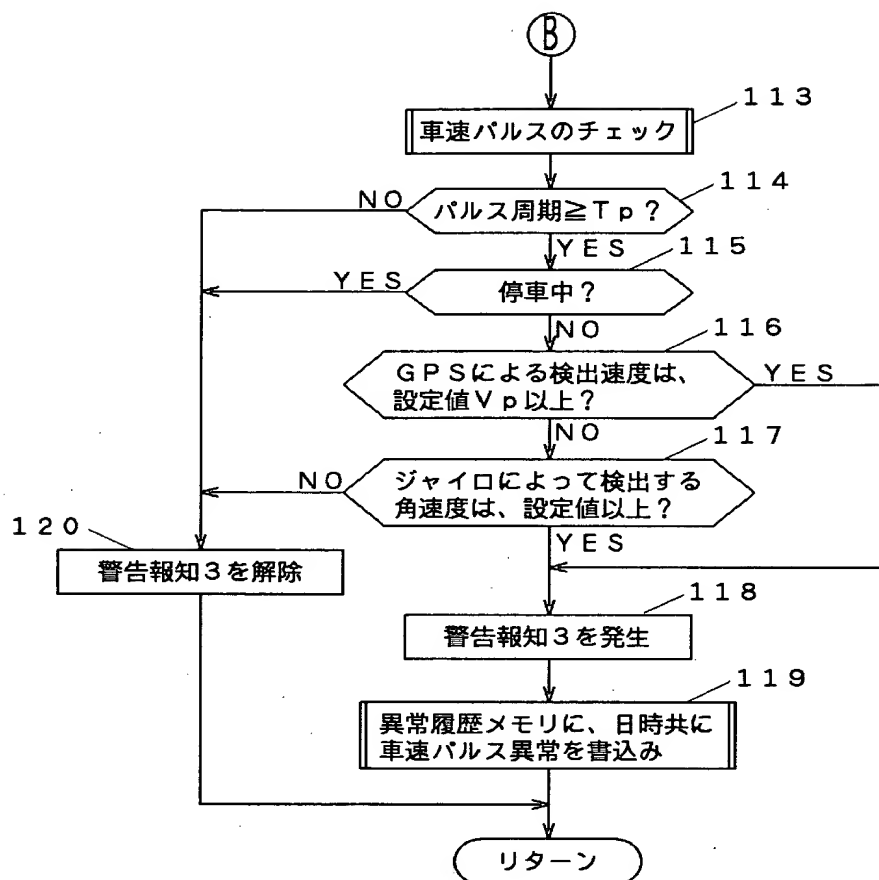
【図 8】



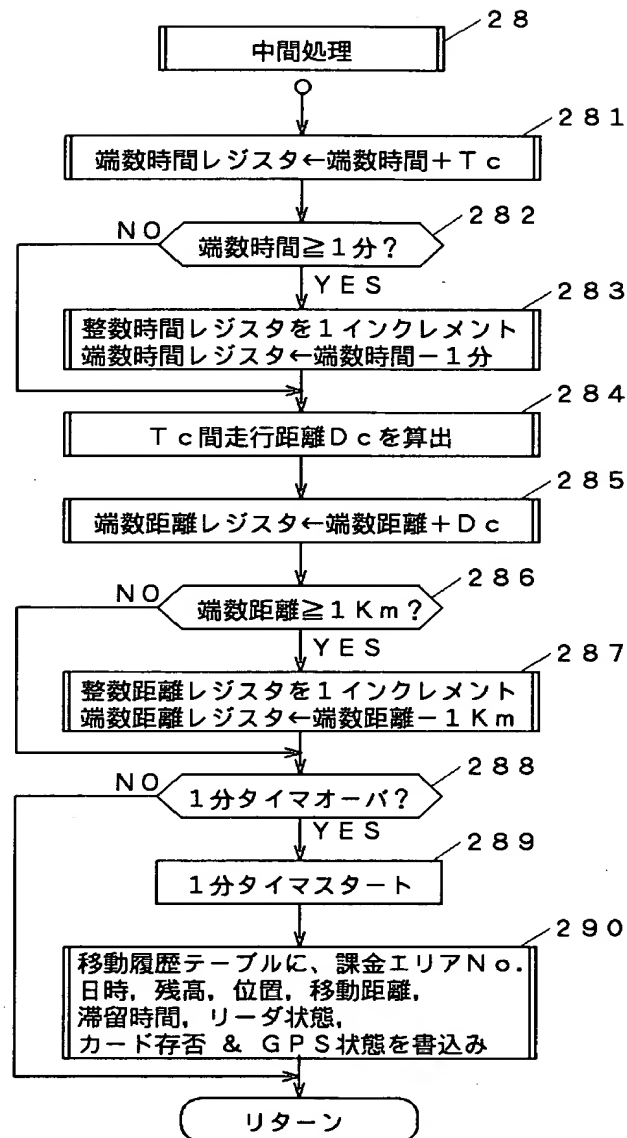
【図 9】



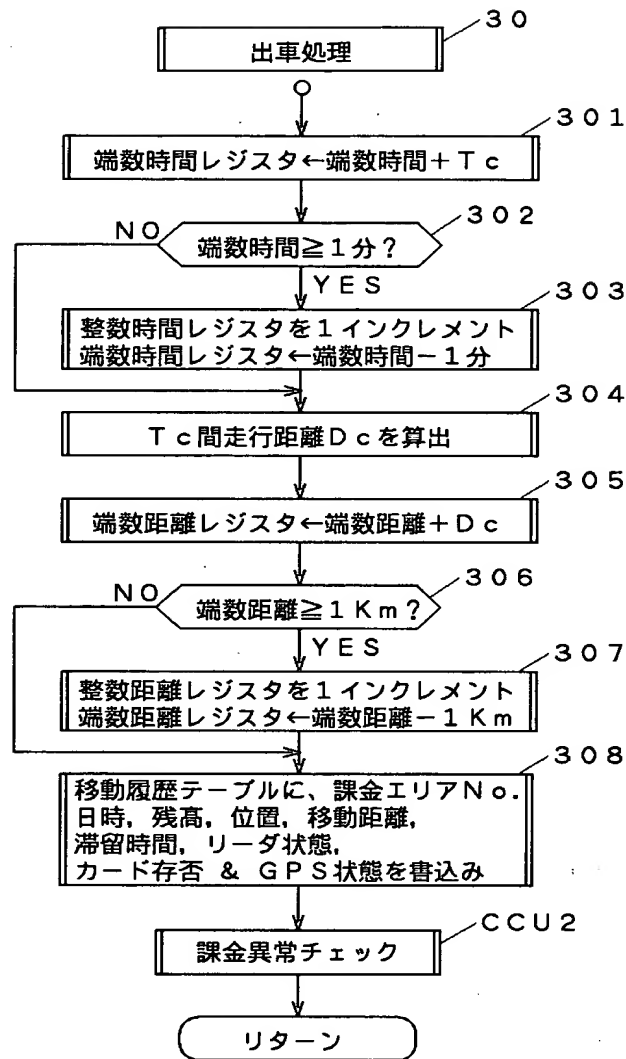
【図 10】



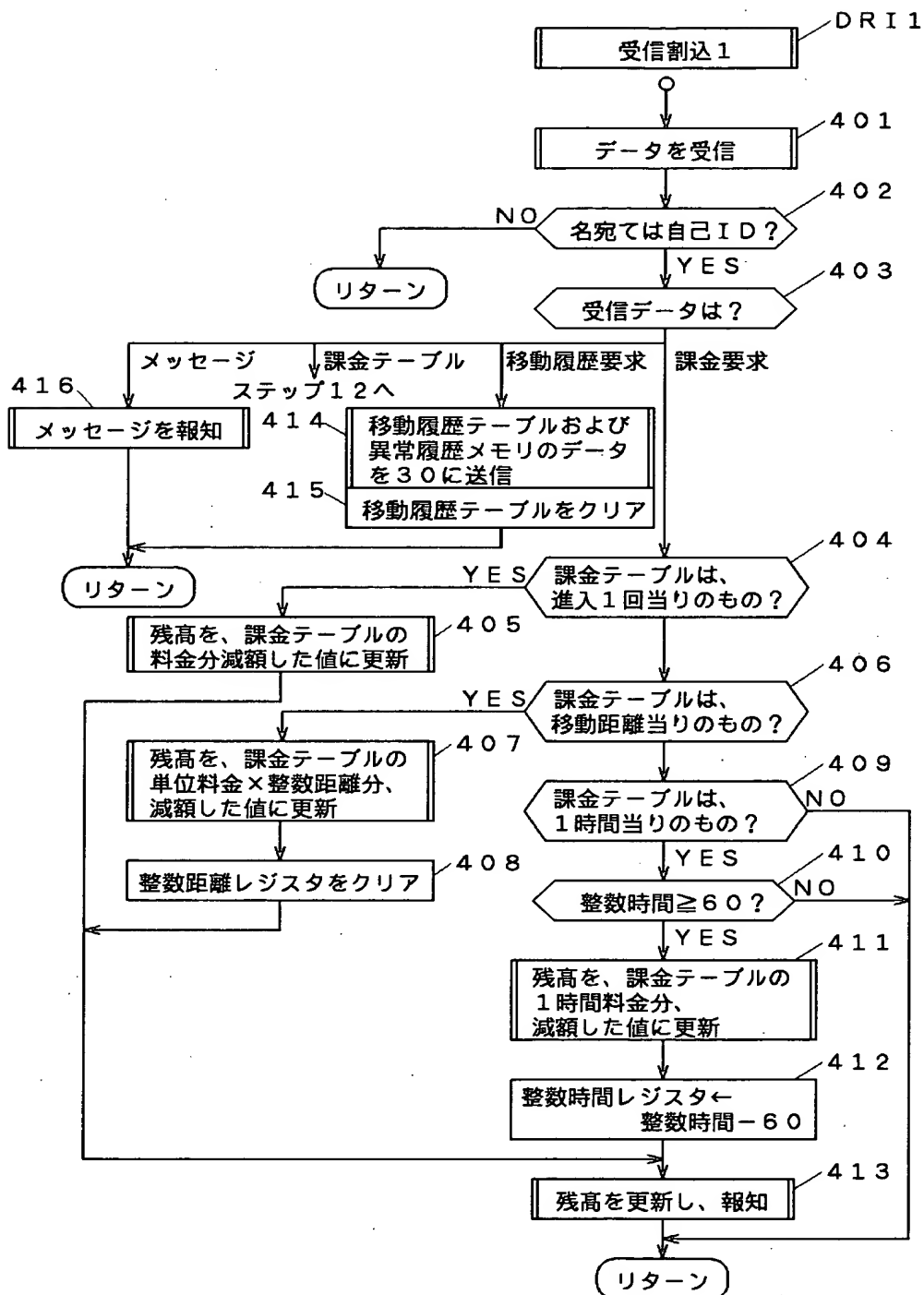
【図 11】



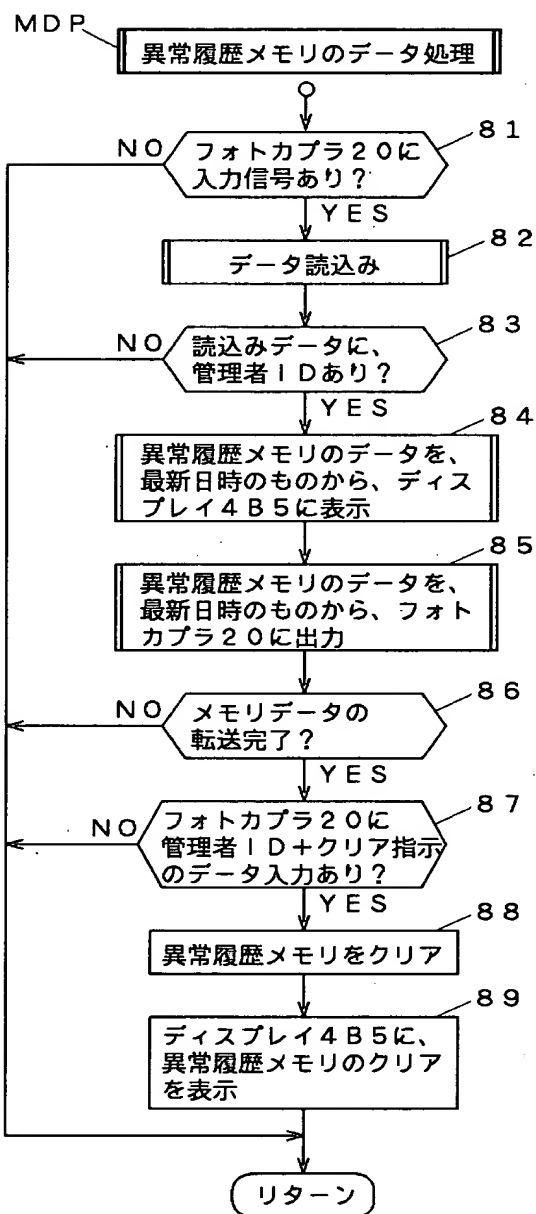
【図 12】



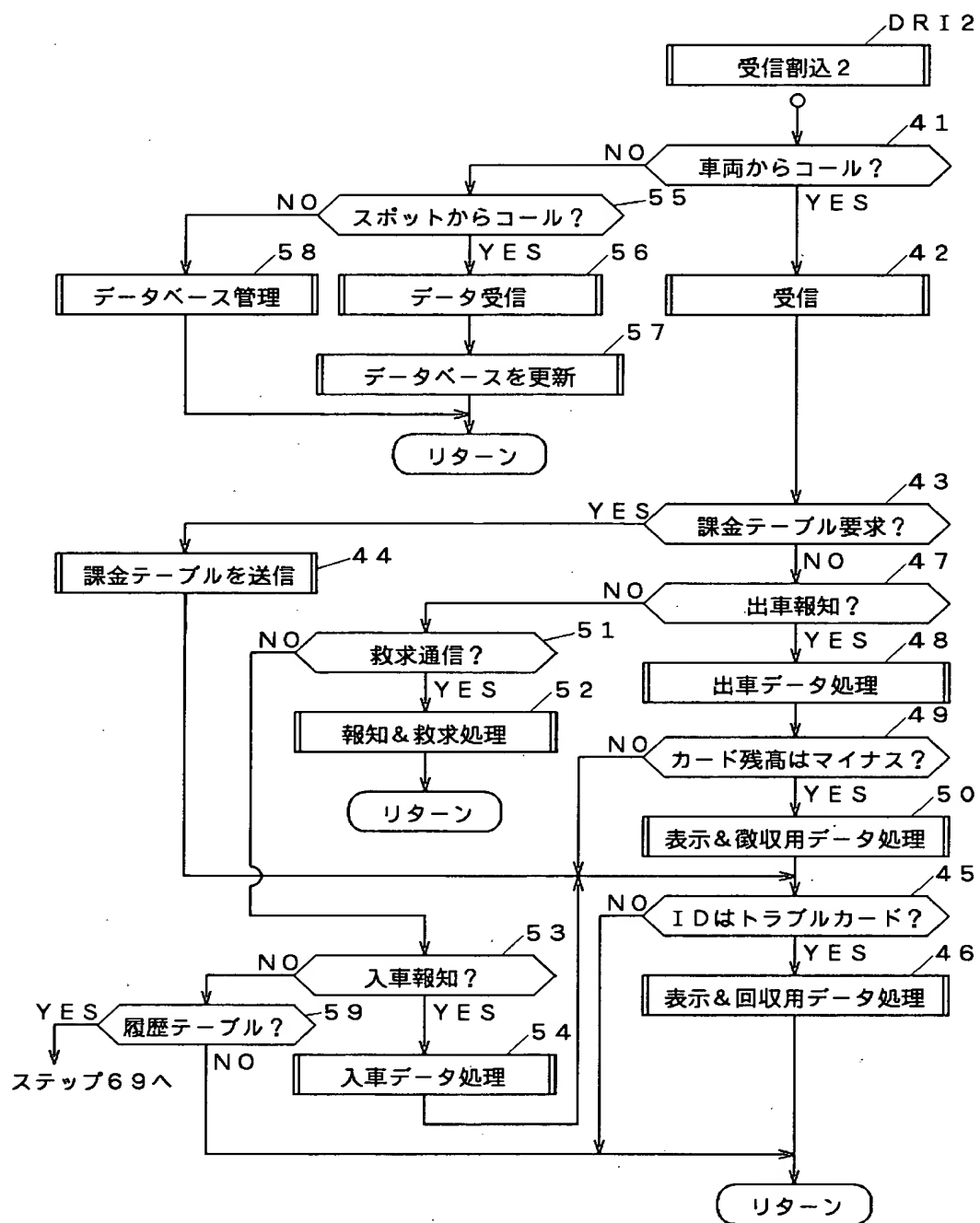
【図13】



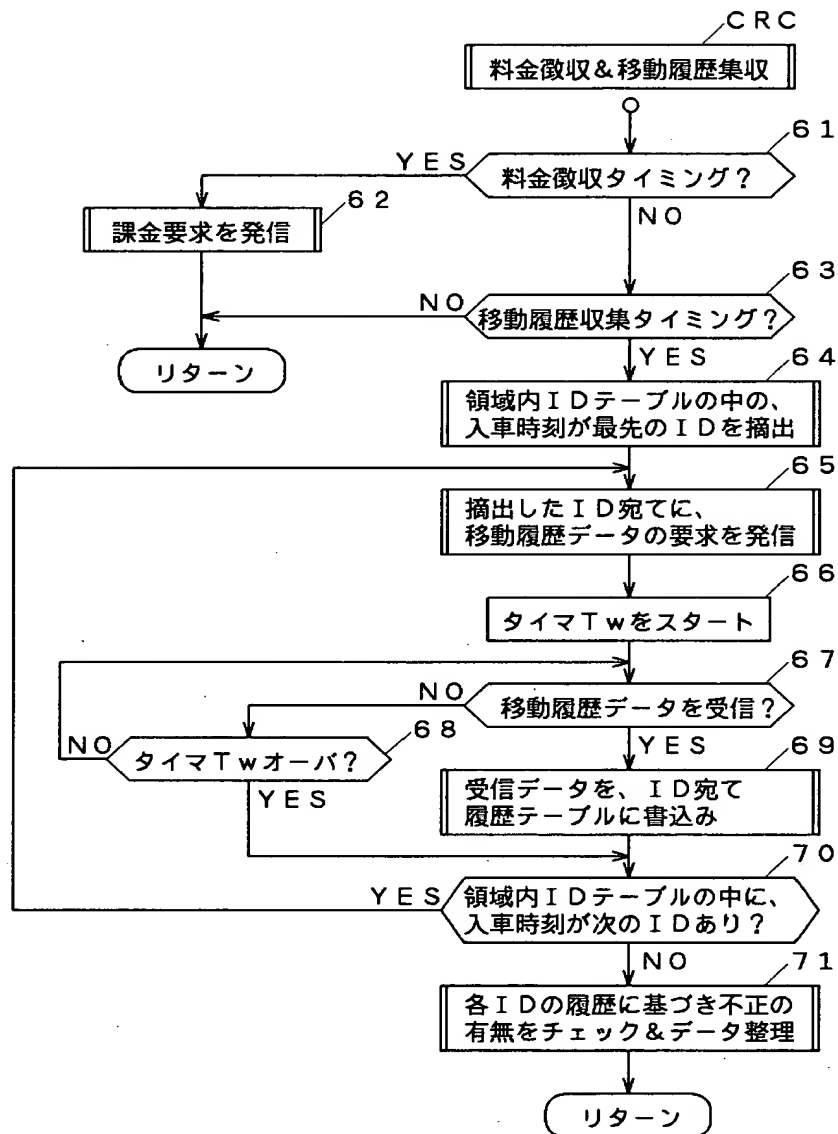
【図 14】



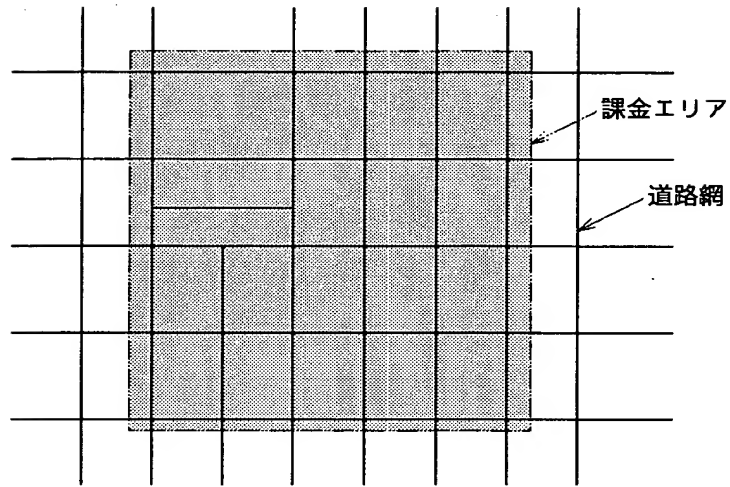
【図 15】



【図 16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車上課金の不正を自動監視。不正証拠を課金装置のメモリ上に蓄積。蓄積情報の保護。

【解決手段】 課金エリアへの車両の進入をGPS測位にて判定し、課金エリアの通行に対応してカード残金を更新する車上処理において、課金処理に支障を来す異常を検出し、発生日時と共に異常履歴メモリに書込む。異常有を車外に向けて表示する。GPS測位不能のときそれが継続している間の車両走行距離が設定値以上になることをもってGPSに不正ありと見る。カードアクセス異常のときは、エンジンキースイッチIGswオフまで車内警報を継続する。車速パルスの欠落異常を、GPSが検出した速度から、又は、角速度センサの角速度有検出より、判定。異常履歴メモリのデータは、課金管理者の取締装置にてアクセス可&クリア可。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000011
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003207
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

申請人
【識別番号】 100076967
【住所又は居所】 千葉県松戸市下矢切2番10号 矢切ビル3階
【氏名又は名称】 杉信 興

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0000000011]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
氏 名 アイシン精機株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社